



Ajuntament de
Sant Esteve Sesrovires

Gener de 2024
v.3.0

PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA



Equip redactor:

OÍCOS
estratègia ambiental



ENERGĒIA
Energia Compartida

ÍNDEX

ÍNDEX.....	1
1. PRESENTACIÓ I RESUM.....	3
1.1. DADES DE L'OBRA I L'EMPLAÇAMENT	3
1.2. ANTECEDENTS.....	4
1.3. OBJECTIUS.....	4
1.4. CONTINGUT I ABAST	4
2. ESTAT ACTUAL	6
2.1. DADES ACTUALS DELS EQUIPAMENTS. PETJADA DE CO ₂	6
2.2. OCUPACIÓ I HORARI DE FUNCIONAMENT DE LES INSTAL·LACIONS EXISTENTS	10
2.3. ESTIMACIÓ DE LA DEMANDA A COBRIR	11
3. INTRODUCCIÓ A L'AUTOCONSUM	13
3.1. AUTOCONSUM SENSE EXCEDENTS	13
3.2. AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS ACOLLIT A COMPENSACIÓ	13
3.3. AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS NO ACOLLIDA A COMPENSACIÓ (VENTA)	14
3.4. AUTOCONSUM COL·LECTIU	14
4. NORMATIVA D'APLICACIÓ.....	15
4.1. ALTRES DOCUMENTS D'INTERÉS.....	18
5. SOLUCIÓ PROJECTADA	19
5.1. DESCRIPCIÓ GENERAL DEL SISTEMA PROPOSAT	19
5.2. SISTEMA GENERADOR FOTOVOLTAIC	20
6. ESTUDI ENERGÈTIC.....	34
6.1. RADIACIÓ SOLAR	34
6.2. PRODUCCIÓ ESTIMADA.....	34
7. SERVEIS AFECTATS	36
8. DISPOSICIONS ADMINISTRATIVES.....	37
8.1. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA	37
8.2. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.....	37
8.3. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	37
9. PRESSUPOST.....	39
9.1. RESUM DEL PRESSUPOST	39
10. CRONOGRAMA D'OBRA	40
10.1. PROVES, POSTA EN MARXA I RECEPCIÓ	40
11. AVALUACIÓ ECONÒMICA I AMBIENTAL	42
11.1. AVALUACIÓ TÈCNICOECONÒMICA	42
12. CONCLUSIONS.....	51
ANNEX 1: CÀLCULS.....	
ANNEX 2: PLÀNOLS	
ANNEX 3: AMIDAMENTS I PRESSUPOST.....	
ANNEX 4: DESCRIPCIÓ TÈCNICA DELS EQUIPS	
ANNEX 5: IMPACTE AMBIENTAL	
ANNEX 6: PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS A L'OBRA	
ANNEX 7: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT (EBSIS).....	
ANNEX 8: PLEC DE CONDICIONS	

1. PRESENTACIÓ I RESUM

1.1. DADES DE L'OBRA I L'EMPLAÇAMENT

1.1.1. Peticionari

NOM	AJUNTAMENT DE SANT ESTEVE SESROVIRE
ADREÇA	Carrer Major, 10
POBLACIÓ	Sant Esteve Sesrovires
CÓDI POSTAL	08635

1.1.2. Titular de la instal·lació

NOM	AJUNTAMENT DE SANT ESTEVE SESROVIRE
ADREÇA	Carrer Major, 10
POBLACIÓ	Sant Esteve Sesrovires
CÓDI POSTAL	08635

1.1.3. Emplaçament i Obra

NOM DEL CENTRE	L'ESCOLA LA ROUREDA
ADREÇA	CARRER ESCOLA NOVA
POBLACIÓ	Sant Esteve Sesrovires
CÓDI POSTAL	08635
TELÈFON	93 771 30 17
OBRA A REALITZAR	PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA L'ESCOLA LA ROUREDA

1.1.4. Persona de contacte

PERSONA DE CONTACTE	Anna Muns Ulla
CÀRREC	Tècnica de Medi Ambient Serveis Exteriors i Manteniment
TELÈFON	
CORREU ELECTRÒNIC	

1.1.5. Enginyeria

ENGINYER	Roger Porta i Corón Enginyer COEID	Solvat Renovables S.L.
TÈCNICS REDACTORS	Josep Rosell Gallart Ambientòleg COAMB	OICOS Estratègia Ambiental, S.C.P.
	Eloi Morral Moltó Enginyer CETIM	OICOS Estratègia Ambiental, S.C.P.

1.2. ANTECEDENTS

El present projecte parteix de la voluntat de l'Ajuntament de Sant Esteve Sesrovires d'avançar en la transició energètica del municipi, reduint la despesa energètica i la petjada de carboni dels seus equipaments, dotant-los d'una major proporció d'autoconsum a partir de fonts renovables.

1.3. OBJECTIUS

El present document es redacta amb l'objectiu de descriure, valorar i justificar de manera detallada les obres i les instal·lacions que es necessiten per l'execució del projecte de nova instal·lació solar fotovoltaica en règim d'autoconsum compartit de 175 kWp de nova instal·lació solar ubicada a la coberta de l'escola la Roureda. Per a donar servei a l'ajuntament i la policia local, el local social de ca n'Amat, la pista Francesc Castellet, el complex aquàtic, pavelló, les escoles velles, llar d'infants la Ginesta, el camp de futbol, el casal Vallserrat, escola la Roureda, el casal de la gent gran, el centre gerontològic can Serra, a ciutadania i a carregadors de VE.

- Definició dels camps solars i ubicació dels inversors.
- Definir els elements de connexió a les instal·lacions actuals.
- Definir els sistemes de regulació, control i seguretat dels elements introduïts, amb l'objectiu d'aconseguir una millora de la eficiència energètica.
- Justificació i verificació de la normativa exigida que els sigui d'aplicació en el moment de la redacció del present document.

1.4. CONTINGUT I ABAST

L'abast del document correspon a l'execució de la instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica, detallant-ne les seves característiques, la seva implantació sobre l'espai disponible, el seu dimensionament i principi de funcionament, i les característiques tècniques de tots els equips principals seleccionats.

L'àmbit del projecte el constitueixen les instal·lacions necessàries per a la producció d'energia elèctrica utilitzant la llum solar, garantint que el desenvolupament normal de l'activitat s'ajusti a la normativa vigent, i que les afectacions ambientals s'ajustin al reglament aplicable.

El projecte aporta el contingut necessari per a garantir la viabilitat tècnica i econòmica de la instal·lació, i inclou:

- Informació que permeti conèixer l'estat i funcionament de les instal·lacions elèctriques actuals.
- L'emplaçament de la nova instal·lació.
- Els canvis i reformes que es duren a terme, si escau.
- Les característiques tècniques dels mòduls fotovoltaics, estructures de suport i elements de la instal·lació.
- Els sistemes de connexió al sistema de distribució elèctrica.
- Plànols i característiques de la instal·lació. Mètode de connexió.
- Plànols dels edificis amb detall dels locals tècnics i/o d'aquells emplaçaments on es plantegen ubicar les noves instal·lacions.
- Amidaments i pressupost detallat.
- Annexos sobre gestió de residus, seguretat i salut a les obres, etc.

1.4.1. Característiques dels components

Qualsevol marca o model que aparegui en el present projecte té caràcter orientatiu i no exclou, es mostra amb la voluntat d'acotar la funcionalitat i les característiques tècniques necessàries per a la correcta execució del projecte. Qualsevol modificació serà acceptada, amb el vist i plau de la Direcció

Facultativa i els Serveis Tècnics de l'Ajuntament, sempre que es justifiqui la seva equivalència al producte proposat en el projecte.

En el cas que el model proposat en el projecte ja no es fabriquï, amb el vist i plau de la Direcció Facultativa i els Serveis Tècnics de l'Ajuntament, com a primera opció es substituirà pel model de les mateixes i/o similars característiques del mateix fabricant que substitueixi al model que s'ha deixat de fabricar, respectant sempre les mateixes condicions tècniques i de garanties.

2. ESTAT ACTUAL

2.1. DADES ACTUALS DELS EQUIPAMENTS. PETJADA DE CO₂

La instal·lació es situa en l'escola la roureda, el qual s'erigeix en múltiples edificis de format rectangular amb coberta plana i cobertes a dues aigües.

Els altres edificis que es preveu que comparteixin la producció solar es situen a una distància de menys de 2.000m.

CASA CONSISTORIAL I POLICIA

CUPS: [REDACTED]



Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	3.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d kW
Consum elèctric anual (kWh/any)	150.696
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	50

ESCOLES VELLES

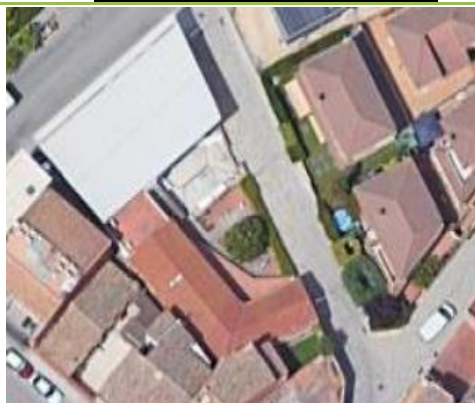
CUPS: [REDACTED]



Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	2.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d kW
Consum elèctric anual (kWh/any)	29.748
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	10

COMPLEX AQUÀTIC**CUPS:** [REDACTED]

Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	3.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d kW
Consum elèctric anual (kWh/any)	668.124
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	221

CASAL DE LA GENT GRAN**CUPS:** [REDACTED]

Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	2.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d kW
Consum elèctric anual (kWh/any)	27.504
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	9

PAVEL·LÓ**CUPS:** [REDACTED]

Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	3.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d kW
Consum elèctric anual (kWh/any)	63.034
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	21

LOCAL SOCIAL VALLSERRAT

CUPS: [REDACTED]



Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	2.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d kW
Consum elèctric anual (kWh/any)	60.584
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	20

CAMP DE FUTBOL

CUPS: [REDACTED]



Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	3.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d kW
Consum elèctric anual (kWh/any)	43.488
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	14

CENTRE GERONTOLÒGIC CAN SERRA

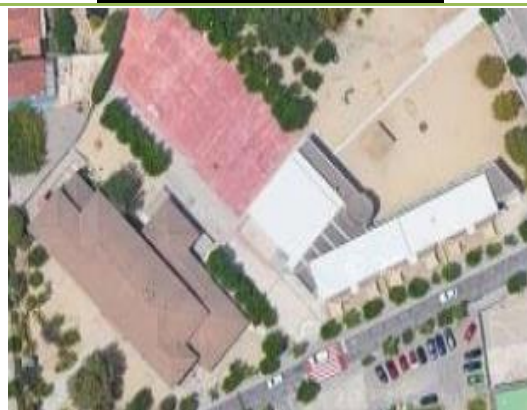
CUPS: [REDACTED]



Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	3.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d kW
Consum elèctric anual (kWh/any)	20.520
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	7

ESCOLA LA ROUREDA

CUPS: [REDACTED]



Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	3.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d
Consum elèctric anual (kWh/any)	69.984
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	23

LLAR D'INFANTS LA GINESTA

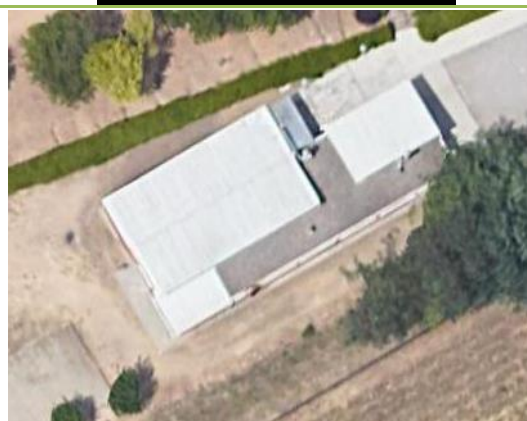
CUPS: [REDACTED]



Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	3.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d
Consum elèctric anual (kWh/any)	22.980
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	8

LOCAL SOCIAL CA N'AMAT

CUPS: [REDACTED]



Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	2.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d
Consum elèctric anual (kWh/any)	5.196
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	2

PISTA FRANCESC CASTELLET

CUPS: [REDACTED]



Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	2.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d
Consum elèctric anual (kWh/any)	10.068
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	3

CIUTADANIA

CUPS: VARIS



Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	2.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d
Consum elèctric anual (kWh/any)	450.000
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	149

CARREGADOR VE

CUPS: VARIS



Superfície construïda	s/d
Any construcció	s/d
Tarifa elèctrica	2.0TD
Potència elèctrica contractada (kW)	s/d
Consum elèctric anual (kWh/any)	109.500
Consum combustibles (kWh/any)	s/d
Emissions (energia) (tCO₂/any)	36

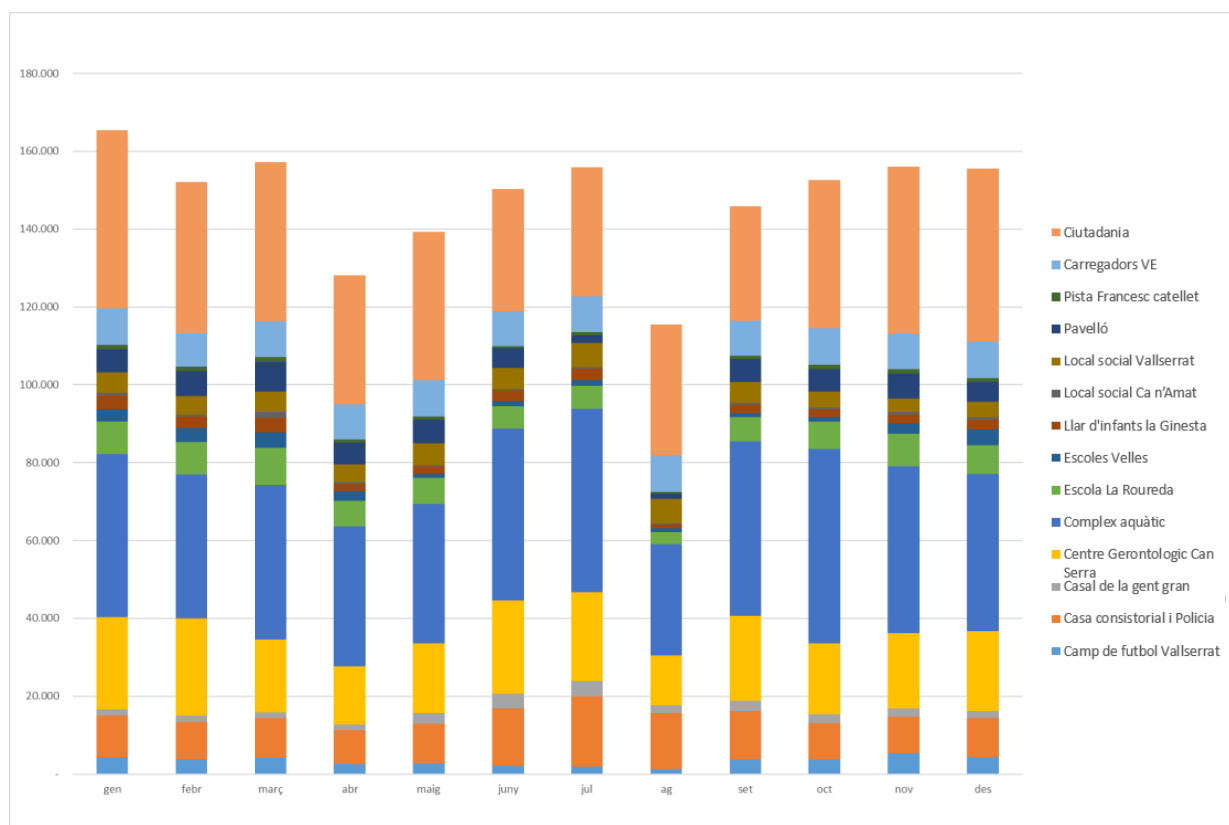
2.2. OCUPACIÓ I HORARI DE FUNCIONAMENT DE LES INSTAL·LACIONS EXISTENTS

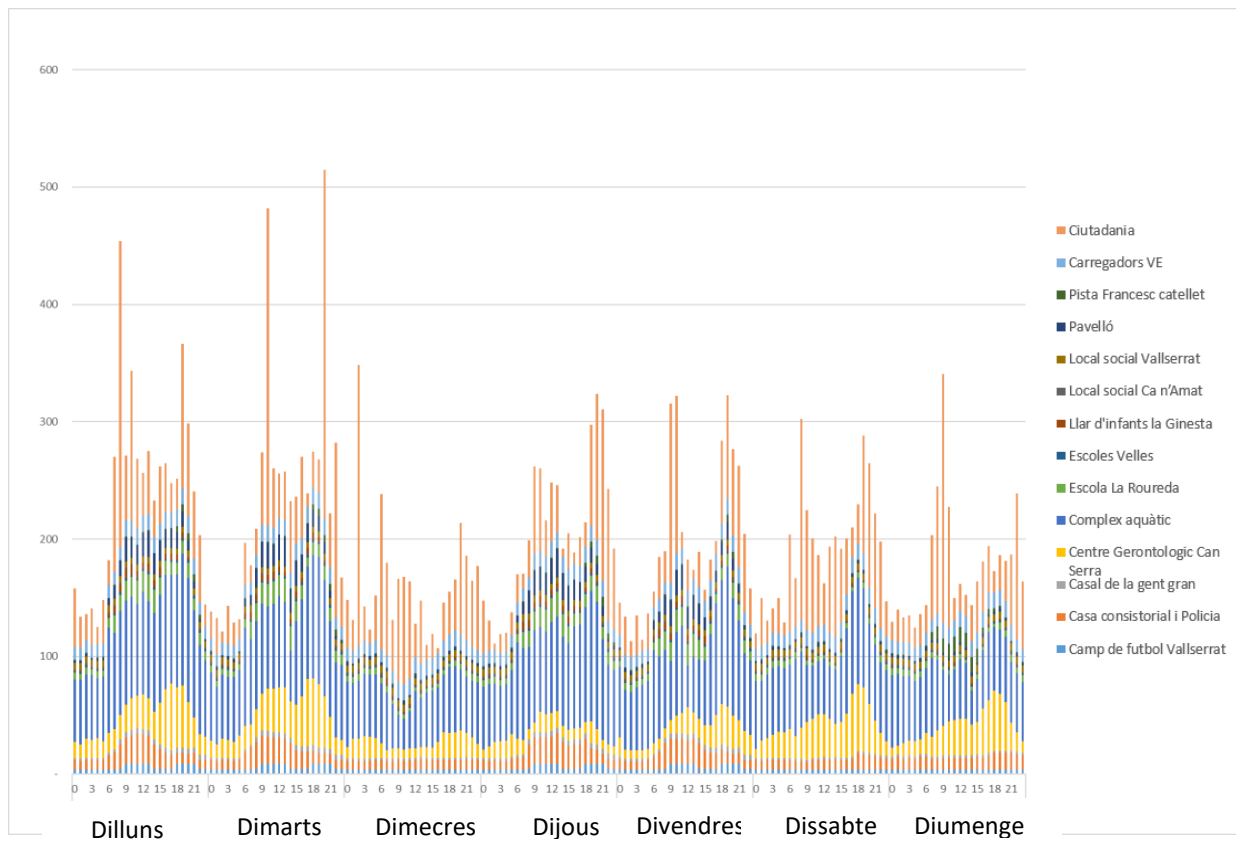
Quant al perfil de consum, existeix diversitat. Mentre que el complex aquàtic té un consum constant amb punts abans de l'alba i al vespre, la Casa Consistorial, Pavelló i Escoles tenen consums principalment diürns, en el cas concret de les escoles aquestes mostren una reducció considerable durant els mesos d'estiu, produïts principalment per període de vacances del centre. El Centre Gerontològic presenta un consum durant tot el dia fins a les 20h, amb baixada al migdia. Aquesta diversitat de perfils fan que una solució d'autoconsum energètic compartit tingui major sentit per tal d'optimitzar les instal·lacions.

2.3. ESTIMACIÓ DE LA DEMANDA A COBRIR

La demanda a cobrir dels emplaçaments d'estudi és un consum anual aproximat de 151.000 kWh a la casa consistorial i policia local, 30.000 kWh a les escoles velles, 668.000 kWh al complex aquàtic, 28.000 al casal de la gent gran, 63.000 al pavelló, 61.000 al local social Vallserat, 43.000 kWh al camp de futbol, 21.000 al centre gerontològic can Serra, 70.000 kWh a l'escola la Roureda, 23.000 a la llar d'infants la Ginesta, 5.000 kWh al local social ca n'Amat i 10.000 a la pista Francesc Castellet, 450.000 kWh a ciutadania i 110.000 als carregadors de VE (total 1.733.000kWh/any). Es pot observar com els mesos de major consum es situen en els mesos d'estiu (principalment per l'augment de l'activitat de la piscina i de l'ajuntament).

A partir de les corbes de càrrega obtingudes a partir de la companyia distribuïdora, s'han obtingut els consums horaris de cada equipament i a partir d'aquí realitzar els càlculs de rendiment de la instal·lació solar. El perfil setmanal de consums horaris dels equipaments de forma conjunta és el següent:





3. INTRODUCCIÓ A L'AUTOCONSUM

L'autoconsum solar i fotovoltaic consisteix en la producció d'electricitat pel consum propi a través de panells fotovoltaics, els quals transformen la llum solar en electricitat gràcies a l'efecte fotovoltaic. L'efecte es basa en la diferència de potencial elèctric que es crea entre dos làmines materials quan els seus electrons salten de zona a les cel·les fotovoltaïques, al ser excitats per la llum solar.

Els principals equips que componen la instal·lació solar fotovoltaica són els següents:

- Generador fotovoltaic, compostat per mòduls fotovoltaics que transformen la radiació solar en electricitat en forma de corrent continu.
- Inversor, aparell que transforma el corrent continu en corrent altern.
- Cablejat i conjunt de proteccions elèctriques.

La instal·lació solar fotovoltaica ve caracteritzada principalment per la potència pic (expressada en kWp) o potència màxima del mòdul (potència que pot entregar en condicions estàndards de mesura: irradiància 1000 W/m²; distribució espectral AM 1,5 G; incidència normal; i temperatura de la cèl·lula a 25 °C).

Les instal·lacions fotovoltaïques de generació d'energia elèctrica en baixa tensió a Catalunya estan reglamentades pel:

- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial decret llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició.
- Energètica i la protecció dels consumidors.
- REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió).

D'acord a la reglamentació actual, les instal·lacions poden tenir les següents modalitats:

3.1. AUTOCONSUM SENSE EXCEDENTS

Instal·lacions d'autoconsum connectades a la xarxa de distribució o transport que disposen d'un sistema antiblocatge per tal que s'impedeixi la injecció d'energia elèctrica excedentària a la xarxa de transport o de distribució.

3.2. AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS ACOLLIT A COMPENSACIÓ

El consumidor utilitza l'energia procedent de la instal·lació d'autoconsum quan la necessita, podent comprar energia de la xarxa en els moments en què aquesta energia no sigui suficient per a satisfer el seu consum elèctric.

L'energia excedentària s'injecta a la xarxa i, en cada període de facturació (màxim un mes), la factura emesa per la comercialitzadora compensarà el cost de l'energia comprada a la xarxa amb l'energia excedentària abocada a la xarxa, valorada al preu mitjà del mercat horari menys el cost dels desviaments (per a consumidors PVPC) o al preu acordat amb la comercialitzadora, aplicant-se posteriorment els beneficis als quals puguin acollir-se (bo social) i els peatges i impostos que procedeixin. En cap cas el resultat podrà ser negatiu. Cal que es compleixin totes les condicions següents:

- La font d'energia primària sigui d'origen renovable.
- La potència total de les instal·lacions de producció associades no sigui superior a 100 kW.

- En el seu cas, el consumidor hagi subscrit un únic contracte de subministrament per al consum associat i per als consums auxiliars amb una empresa comercialitzadora.
- El consumidor i productor associat hagin subscrit un contracte de compensació d'excedents d'autoconsum definit en l'article 14 del Reial decret 244/2019.
- La instal·lació de producció no estigui subjecta a la percepció d'un règim retributiu adicional o específic.

3.3. AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS NO ACOLLIDA A COMPENSACIÓ (VENTA)

En aquest cas, els excedents es vendran en el mercat elèctric.

Dins de cada modalitat d'autoconsum, l'autoconsum podrà classificar-se en individual, si només existeix un consumidor associat a la instal·lació o instal·lacions de producció, o col·lectiu, si es tracta de diversos consumidors associats a la instal·lació o instal·lacions de producció pròximes.

3.4. AUTOCONSUM COL·LECTIU

L'autoconsum col·lectiu és una realitat després de l'aprovació de l'RD 900/2018. Posteriorment, al RD 244/2019 (article 3) es van establir les condicions que havien de complir per compartir energia amb altres consumidors.

Un consumidor participa a autoconsum compartit quan pertany a un grup de diversos consumidors que s'alimenten mitjançant un acord d'energia elèctrica que prové d'instal·lacions pròximes a les de consum i associades a les mateixes. Han d'estar acollides a alguna de les modalitats anteriors i es poden connectar de dues maneres:

- Instal·lacions pròximes a xarxa interior: Es connecten per línia directa que faci d'enllaç d'una instal·lació de generació amb un consumidor i que compleixi els requisits que estableix la normativa en vigor. Són exemple clar les comunitats de veïns.
- Instal·lacions pròximes a través de xarxa: Són exemple clar dues o més empreses properes a edificis diferents en una polígon industrial. Han de complir alguna de les condicions següents:
 - Estiguin connectades a qualsevol de les xarxes de baixa tensió derivada de la mateixa centre de transformació.
 - Es troben connectats a una distància entre ells inferior a 2000 metres del punt de generació (sigui en alta o en baixa tensió). A aquest efecte es prendrà la distància entre els equips de mesura en la seva projecció ortogonal en planta.
 - Estiguin ubicats, tant la generació com els consums, en una mateixa referència cadastral segons els seus primers 14 dígit.

Les instal·lacions d'autoconsum col·lectiu han de formalitzar un acord de repartiment de l'energia amb tots els consumidors associats. Normalment s'usa un coeficient segons el consum o bé segons la proporció d'inversió realitzada, però el pacte que es realitzi és intern entre les parts.

4. NORMATIVA D'APLICACIÓ

D'acord amb l'Article 1er.a.1 del Decret 462/1971 de 11 de Març en l'execució de les obres hauran de complir-se les normes vigents aplicables sobre la construcció, a la data de visat del Projecte d'Execució. Amb aquest objectiu, es cita la següent relació de la Normativa Aplicable:

- **Codi Tècnic de la Edificació**
 - Reial Decret 314/2006, de 17 de març, per el que s'aprova el "Codi Tècnic de la Edificació" i les seves modificacions; última modificació Reial Decret 732/2019, de 20 de desembre.
- **Redacció de Projectes i Direcció d'Obres**
 - Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per a l'elaboració de projectes.
 - Decret 462/1971, d'11 de març, pel que s'aproven les normes de redacció de projectes i direcció d'obres d'edificació.
- **Ordenació i urbanisme**
 - Llei d'Ordenació de l'Edificació. Llei 38/1999 (BOE: 6/11/99), modificació: Llei 52/2002,(BOE 31/12/02) Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105.
 - Normativa urbanística vigent municipal i supramunicipal i ordenances municipals relacionades amb el projecte.

Seguretat i salut

- **Prevenició de Riscos Laborals**
 - Llei de Prevenició de Riscos Laborals. Llei 31/1995 modificada per la Llei 54/2003 on es reforma el Marc Normatiu de la Prevenició de Riscos Laborals.
 - Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. Modificat per: Reial Decret 2177/2004, 12-11-2004 (BOE núm. 274. 13-11-2004).
 - Modificació del Reial Decret 39/1997, de 17-01-1997, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenició, i del Reial Decret 1627/1997, de 24-10-1997, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció. Reial Decret 604/2006, de 19-05-2006 (BOE núm. 127, 29/05/2006)
 - Guia tècnica per l'avaluació i prevenició dels riscos relatius a la utilització de llocs de treball.
 - Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
 - Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant del risc elèctric.
 - Reial Decret 2177/2004, de 12 de novembre, (BOE núm. 274, 13/11/2004) pel que modifica el RD 1215/1997, en matèria de treballs temporals en altura.
- **Inici Activitats d'Empreses i Centres de Treball**
 - Ordre de 6 de maig de 1988, per la que es deroga la O.M. 6 oct. 1986, sobre requisits i dades que han reunir les comunicacions d'obertura prèvia o restabliment d'activitats en els centres de treball.

- Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'Indústria.
- **Condicions Acústiques en Edificis**
- Reial Decret 212/2002, de 22 de febrer, pel que es regulen les emissions sonores en l'entorn degudes a determinades màquines d'ús l'aire lliure.
- Reial Decret 1316/1989 de 27-10-1989 sobre protecció dels treballadors en front als riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball.
- Llei 37/2003, de 17 de novembre, per la qual s'aprova la Llei del Soroll.
- Llei 16/2002, de 28 de juny, per la qual s'aprova la Llei de Protecció contra la Contaminació acústica (DOGC 3675, del 11/07/2002).
- Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei.

Impacte ambiental

- **Prevenició i Control integrats de la Contaminació**
- Llei 16/2002, de 1 de juliol, de Prevenició i Control integrats de la Contaminació.
- **Reglament d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses**
- Decret 2414/1961, de 30 de novembre.
- Ordre de 15/MAR/63, Instruccions complementàries per l'aplicació del Reglament d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses, del Ministeri de la Governació.
- Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenició i control ambiental de les activitats. Modificada per:
 - Llei 9/2011, del 29 de desembre, de promoció de l'activitat econòmica.
 - Llei 5/2012, del 20 de març, de mesures fiscals, financeres i administratives i de creació de l'impost sobre les estades en establiments turístics.
 - Llei 2/2014, del 27 de gener, de mesures fiscals, administratives, financeres i del sector públic.
 - Llei 3/2015, d'11 de març, de mesures fiscals, financeres i administratives
 - Llei 16/2015, del 21 de juliol, de simplificació de l'activitat administrativa de l'Administració de la Generalitat i dels governs locals de Catalunya i d'impuls de l'activitat econòmica.
 - Llei 5/2017, del 28 de març, de mesures fiscals, administratives, financeres i del sector públic i de creació i regulació dels impostos sobre grans establiments comercials, sobre estades en establiments turístics, sobre elements radiotòxics, sobre begudes ensucrades envasades i sobre emissions de diòxid de carboni).
- **Avaluació de l'impacte ambiental**
- Reial Decret Legislatiu 1302/1986, de 28 de juny, d'Avaluació d'Impacte Ambiental, del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.
- Reial Decret 1131/1988, de 30 de setembre, Reglament per l'Execució de l'Avaluació del impacte Ambiental, del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.

- Llei 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic.
- **Residus i enderrocs**
- Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, per el que se regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.
- Decret 89/2010 pel qual s'aprova el Programa de gestió de Residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus modificat per la Llei 9/2011, del 29 de desembre, de promoció de l'activitat econòmica i la llei 2/2014, del 27 de gener, de mesures fiscals, administratives, financeres i del sector públic.
- Decret 152/2017, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya.
- Decret 60/2015, de 28 d'abril, sobre les entitats col·laboradores de medi ambient. Deroga l'Ordre d'1 de juny de 1995, sobre acreditació de laboratoris per a la determinació de les característiques dels residus, excepte l'annex 7 sobre mostreig de residus.
- Reial Decret 210/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20) (publicat al BOE núm. 92, de 16 d'abril).
- Estella forestal a utilitzar per la instal·lació.

Electricitat

- **Legislació del sector elèctric**
 - Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia.
 - Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel que s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
 - Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a la xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
 - Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
 - Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energies renovables, cogeneració i residus.
 - Reial Decret 186/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
 - Reial Decret 187/2016, de 8 de maig, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
 - Reial decret 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica
 - Circular 1/2021, de 20 de gener, de la Comissió Nacional dels Mercats i la Competència, per la qual s'estableixen la metodologia i les condicions de l'accés i de la connexió a les xarxes de transport i distribució de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica.
-

Protecció contra incendis

- **Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis**
 - Reial Decret 513/2017, de 22 maig. Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis.
 - Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE núm. 74, 28/03/2006):
 - Article 11. Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi (SI)
 - 11.3 Exigència bàsica SI 3: Evacuació
 - 11.4 Exigència bàsica SI 4: Instal·lacions de protecció contra incendis
 - Llei 3-2010 18 febrer, de Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
 - Ordre 322-2012 11 octubre, Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament de Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials.
 - Ordre 323-2012 11 octubre, Instruccions Tècniques Complementàries del Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi, del Codi Tècnic de la Edificació.
 - Ordre 324-2012 11 octubre, Instruccions Tècniques Complementàries genèriques de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
 - Reial Decret 312/2005, de 18-03-2005, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant del foc.
 - Reial Decret 110/2008, de 01-02-2008, per el que se modifica el Real Decreto 312/2005.
 - Llei 3/2010, del 18-02-2010, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis. DOGC.Nº 5584. 10-03-2010.

Legislació d'energia solar fotovoltaica

- Reial Decret 314/2006 de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica (modificat pel RDL 18/2022)
- Plec de condicions tècniques d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), juny de 2011.

4.1. ALTRES DOCUMENTS D'INTERÉS

- Documents de l'Associació de la Indústria Fotovoltaica (www.asif.org).
- Documentació de l'Oficina de Gestió Empresarial (OGE) de la Generalitat de Catalunya (www.gencat.cat/oge/).

5. SOLUCIÓ PROJECTADA

5.1. DESCRIPCIÓ GENERAL DEL SISTEMA PROPOSAT

El disseny de la instal·lació s'ha realitzat considerant el consum elèctric de l'edifici i la coberta disponible.

La instal·lació està formada per 373 mòduls solars de la marca JINKO SOLAR o equivalent, model P-TYPE TIGER PRO 470 W, 3 inversor solar de la marca FRONIUS o equivalent, model SYMO 20 i 2 inversor solar de la marca FRONIUS o equivalent, model TAURO ECO 50.

Les característiques principals dels components de la instal·lació, la seva configuració, i els paràmetres de producció es presenten en la Taula 1.

DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ I PARÀMETRES BÀSICS			
Generador			
1	Mòduls solars (marca i model)	[-]	JINKO SOLAR P-TYPE TIGER PRO 470 W
	Potència pic	[Wp]	470
	Número de mòduls	[-]	373
	Potència pic total	[kWp]	175
	Àrea bruta total	[m2]	804,91
	Número de strings	[-]	20
	Número de mòduls en un string	[-]	21
	Orientació	[deg]	44, -46, -23, -48
	Inclinació	[deg]	5 i 13
	Disposició	[-]	Integració
Inversors			
1 i 2	Marca i model	[-]	Fronius Tauro Eco 50
	Potència nominal CA	[kW]	50
	Número de strings per inversor	[-]	6
3,4 i 5	Marca i model	[-]	Fronius Symo 20.0-3-M
	Potència nominal CA	[kW]	20
	Número de strings per inversor	[-]	3

L'estimació de la producció energètica s'ha realitzat amb el software europeu amb l'orientació i inclinació que aniran col·locats els mòduls sobre la coberta. S'ha realitzant tenint unes pèrdues del sistema del 18 %.

La configuració de la instal·lació (i.e. número de strings, tensions i intensitats de treball, ets) s'ha obtingut mitjançant el codi del fabricant de l'inversor solar FRONIUS, anomenat Fronius Creator (<https://creator.fronius.com/pv-design>). Els resultats del mateix es presenten en l'Annex de Càlculs.

5.1.1. Ubicació de la instal·lació i integració a l'edifici

El generador fotovoltaic compostat principalment pels mòduls FV i la seva estructura s'ubicaran a la coberta evitant les ombres dels elements estructurals.

Els elements de conversió de la tensió i les proteccions elèctriques s'ubicaran a la planta baixa. El cablejat d'altern i el cable de comunicació RS485 es conduirà fins al quadre general ubicat a la mateixa planta.

5.2. SISTEMA GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.2.1. Mòduls solars

El camp de captació el componen un total de 373 mòduls solars de la marca JINKO SOLAR o equivalent, model P-TYPE TIGER PRO 470 W. Els mòduls s'orientaran en varies direccions (44, -46, -23, -48°) alineats amb les línies perimetrals de l'edifici i tindran una inclinació aproximadament de 5, i 13°. Les característiques tècniques dels mòduls i les dades utilitzades en el disseny de la instal·lació es llisten a l'Annex. Els mòduls solars satisfan les especificacions per a mòduls de silici cristal·lí (UNE-EN 61646).

Els mòduls solars de cada string estaran connectats en sèrie (pol positiu amb pol negatiu). Cada cadena de mòduls es connecta a la caixa de connexió del generador (CCG) que presenta les proteccions elèctriques de continu. Veure esquema unifilar en plànols annexos.

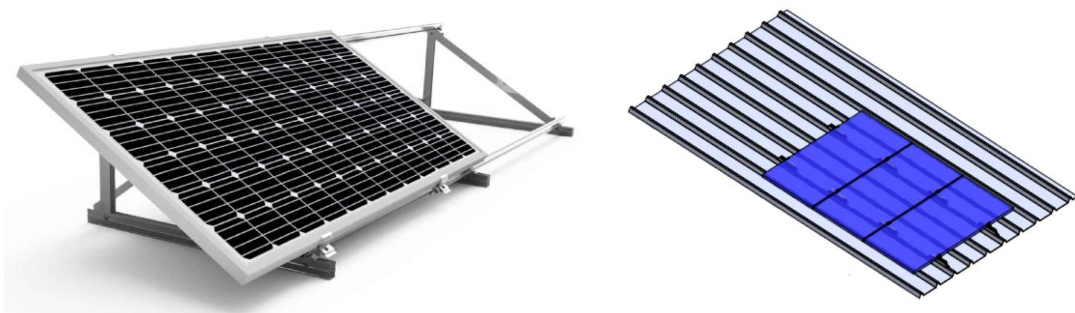
La distribució dels mòduls a la coberta es presenta en l'Annex de Plànols.

5.2.2. Estructures de recolzament

Els mòduls solars van fixats amb una estructura lleugera d'alumini (caldrà que aquest disposi de tractament anticorrosiu). Aquesta s'ancorarà amb uns cargols rosca xapa sobre la part alta de la greca, evitant així, les possibles filtracions d'aigua. Aquesta solució permetrà la perfecta integració arquitectònica amb l'edifici.

Els cargols d'unió són d'acer inoxidable A2 (Mètrica M8). Per evitar que es produeixin filtracions caldrà utilitzar membranes de goma o neoprè al hora de fixar la cargolaria encarregada de la subjecció dels mòduls i de l'estructura.

Figura 1. Representació de l'estructura i subjecció dels mòduls



En el disseny i dimensionament de l'estructura s'han tingut en consideració les condicions climàtiques (vent, pluja, insolació, etc) s'han contemplat aquesta circumstància en la inclinació i disposició dels mòduls i del lladrat de la estructura de les plaques fotovoltaïques.

L'Edifici del col·legi vell de l'Escola la Roureda va ser construït l'any 1.986 i l'ampliació es va dur a terme l'any 1.996 amb la construcció de l'edifici de l'escola nova. En tots dos casos regien les Normas Básicas de la Edificación (NBE). El present estudi s'ha considerat segons el document bàsic del codi tècnic vigent CTE DB-SE-AE Acciones en la Edificación de l'abril del 2.009, on es considera que la sobrecàrrega màxima per a cobertes accessibles només per conservació és de 1 kN/m² en càrrega uniforme. L'estructura pesa 19,6 N per panell i un panell pesa 237,16 N. La superfície d'ocupació de la coberta de l'edifici vell per a la implementació és de 501 m². Per tant, el pes de la instal·lació que haurà de suportar la coberta serà de 84,05 N/m², molt per sota de la sobrecàrrega màxima determinada. La superfície d'ocupació de la coberta de l'escola nova per a la implementació és de 751 m². Per tant, el pes de la instal·lació que haurà de suportar la coberta serà de 71,45 N/m², també molt per sota de la sobrecàrrega màxima determinada.

En el disseny i dimensionament de l'estructura s'han tingut en consideració tant les sobrecàrregues de l'estructura a instal·lar com les sobrecàrregues que generen les estructures ja instal·lades a la coberta. S'ha evitat la instal·lació de plaques solars en aquelles zones de la coberta on la suma de la sobrecàrrega de la instal·lació fotovoltaica i de les estructures ja existents siguin pròximes o sobrepassin la sobrecàrrega nominal de la coberta existent.

5.2.3. Caixes de connexió amb el generador (CCG)

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció entre el camp solar i els inversors. En aquest cas l'inversor porta integrat el seccionador. Tot i això es col·locarà una caixa de proteccions que estarà composta per uns fusibles solars de 15A i un descarregador de sobretensions transitòries per cada un dels strings.

L'inversor incorporarà al seu interior, una separació galvànica entre els circuits de corrent continu i altern, o dit en altres paraules, un sistema equivalent que garanteixi la protecció de les persones, eviti la injecció de CC a la xarxa i eviti la transferència de faltes del circuit de CC al d'AC.

5.2.4. Cablejat CC

El cablejat solar (cables de corrent continu) és de coure estanyat classe 5 segons UNE 21.022/IEC 60.228, i amb una secció que evita les caigudes de tensió excessives i sobreescalfaments. Són de doble aïllament i adequat per al seu ús en intempèrie d'acord amb la norma UNE-21123 (resistents als raigs UV, a l'ozó, a la humitat i a la intempèrie amb un gran rang de temperatures).

La secció dels cables de continu, tan aquells que connecten els mòduls solars cap a les caixes de protecció del generador com el cablejat que connecta aquestes caixes amb l'inversor, han estat calculades suposant una caiguda de tensió màxima de l'1% (veure Annex de Càlculs). Els positius i negatius de cada cadena de mòduls es conduiran per separat i protegits segons la normativa vigent. La secció del cables s'especifica a la següent taula:

INVERSOR FRONIUS TAURO ECO 50 kW (1 i 2)

CABLEJAT CC			
Cablejat dels mòduls solars a l'inversor (longitud màxima dels diferents strings)			
	Longitud	[m]	50
	Caiguda de tensió	[%DU]	1,09
	Secció	[mm ²]	4,00
Característiques tècniques: Tensió nominal: 1,5 kV CC (450/750 V CA); tensió d'assaig: 2,5 kV; rang de temperatures (-40 °C-90 °C). Característiques complementàries del cablejat i normatives: resistència a l'ozó (IEC 60.811-2-1); resistència a raigs UV (NEN-EN-ISO 4892); resistència a olis (UNE-EN 60.811-2-1); lliure d'al·lògens (UNE-EN 50.267 /IEC 60.754); baixa opacitat de fums (UNE-EN 50.268 /IEC 61.034); no propagació de flama (UNE-EN 50.265-2-1 / IEC 60.332-1).			

INVERSOR FRONIUS SYMO 20 kW (1 i 2)

CABLEJAT CC			
Cablejat dels mòduls solars a l'inversor (longitud màxima dels diferents strings)			
	Longitud	[m]	35
	Caiguda de tensió	[%DU]	0,85
	Secció	[mm ²]	4,00
Característiques tècniques: Tensió nominal: 1,5 kV CC (450/750 V CA); tensió d'assaig: 2,5 kV; rang de temperatures (-40 °C-90 °C). Característiques complementàries del cablejat i normatives: resistència a l'ozó (IEC 60.811-2-1); resistència a raigs UV (NEN-EN-ISO 4892); resistència a olis (UNE-EN 60.811-2-1); lliure d'al·lògens (UNE-EN 50.267 /IEC 60.754); baixa opacitat de fums (UNE-EN 50.268 /IEC 61.034); no propagació de flama (UNE-EN 50.265-2-1 / IEC 60.332-1).			

INVERSOR FRONIUS SYMO 20 kW (3)

CABLEJAT CC			
Cablejat dels mòduls solars a l'inversor (longitud màxima dels diferents strings)			
	Longitud	[m]	20
	Caiguda de tensió	[%DU]	0,7
	Secció	[mm ²]	4,00
Característiques tècniques: Tensió nominal: 1,5 kV CC (450/750 V CA); tensió d'assaig: 2,5 kV; rang de temperatures (-40 °C-90 °C). Característiques complementàries del cablejat i normatives: resistència a l'ozó (IEC 60.811-2-1); resistència a raigs UV (NEN-EN-ISO 4892); resistència a olis (UNE-EN 60.811-2-1); lliure d'al·lògens (UNE-EN 50.267 /IEC 60.754); baixa opacitat de fums (UNE-EN 50.268 /IEC 61.034); no propagació de flama (UNE-EN 50.265-2-1 / IEC 60.332-1).			

En el disseny s'ha tingut en compte una longitud del cable que eviti la generació d'esforços en els diversos elements. Dins dels strings que formin part d'una mateixa estructura, el cablejat anirà embridat sota els mòduls solars. En els salts físics entre les estructures dels mòduls, el cablejat anirà ubicat o bé en tubs metàl·lics o bé en safates que no permetran la possibilitat d'enganxament per al trànsit normal de persones.

5.2.5. Conversió i condicionament de la tensió**5.2.5.1. Inversors**

La conversió de corrent continu a corrent altern es realitza mitjançant 3 inversor solar de la marca FRONIUS o equivalent, model SYMO 20 i 2 inversor solar de la marca FRONIUS o equivalent, model TAURO ECO 50. Les característiques tècniques de l'inversor es presenten en l'annex de les especificacions tècniques.

La sortida trifàsica 230/400V del quadre de proteccions CA es connectarà a l'entrada de l'edifici després del comptador de la companyia. Veure esquema unifilar.

Las tensions i intensitats d'entrada de corrent continu i les sortides dels inversors a corrent altern trifàsic es presenten en l'Annex de càlculs (seccions característiques del sistema de conversió i condicionament de la tensió).

La creació d'harmònics estarà compresa dins dels límits fixats a la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la norma CEI 1000-3-2. Haurà de complir tota la normativa aplicable descrita al RD1699/2011, i en particular allò disposat en el seu article 14, disposant de tots els certificats exigibles per la normativa actual.

A continuació es detallen les característiques dels strings i les seves connexions a cada un dels inversors:

INVERSOR FRONIUS TAURO 50 kW (1 i 2)

PV1	
Nombre de strings	3
Nombre de mòduls fotovoltaics per string	20
MPP voltatge 70 °C	616,38 V
Voltatge del circuit obert a -10 °C	941,78 V
MPP voltatge 0 °C	767,93 V

Corrent de curtcircuit a 25 °C	51,34 A
MPP potència 25 °C	28,20 kWp
PV2	
Nombre de strings	3
Nombre de mòduls fotovoltaics per string	20
MPP voltatge 70 °C	616,38 V
Voltatge del circuit obert a -10 °C	941,78 V
MPP voltatge 0 °C	767,93 V
Corrent de curtcircuit a 25 °C	51,34 A
MPP potència 25 °C	28,20 kWp

INVERSOR FRONIUS SYMO 20 kW (3 i 4)

PV1	
Nombre de strings	2
Nombre de mòduls fotovoltaics per string	18
MPP voltatge 70 °C	554,74 V
Voltatge del circuit obert a -10 °C	847,60 V
MPP voltatge 0 °C	691,72 V
Corrent de curtcircuit a 25 °C	34,23 A
MPP potència 25 °C	16,92 kWp
PV2	
Nombre de strings	1
Nombre de mòduls fotovoltaics per string	8
MPP voltatge 70 °C	246,55 V
Voltatge del circuit obert a -10 °C	376,71 V
MPP voltatge 0 °C	307,17 V
Corrent de curtcircuit a 25 °C	17,11 A
MPP potència 25 °C	3,76 kWp

INVERSOR FRONIUS SYMO 20 kW (5)

PV1	
Nombre de strings	3
Nombre de mòduls fotovoltaics per string	15
MPP voltatge 70 °C	462,28 V
Voltatge del circuit obert a -10 °C	706,33 V
MPP voltatge 0 °C	575,94 V
Corrent de curtcircuit a 25 °C	51,34 A
MPP potència 25 °C	21,15 kWp

5.2.5.2. Quadre de protecció CA

La sortida trifàsica de l'inversor anirà protegida pel quadre de proteccions d'altern. El quadre presentarà un dispositiu de sobretensió, un interruptor diferencial (ID), i un magnetotèrmic (Protecció Interruptor Automàtic, PIA). Les característiques del quadre de protecció i els seus elements de protecció es defineixen a la següent taula:

QUADRES DE PROTECCIÓ CA INVERSOR DE 100 KW		
Descripció	Característiques	Quantitat
Caixa estanca	Protecció IP65	1
Interruptor Diferencial CA trifàsic	150 A, sensibilitat 300 mA	1
Dispositiu de sobretensió CA	Transitori, protecció raigs	1
Interruptor Magnetotèrmic CA trifàsic	150 A	1

5.2.5.3. Cablejat CA

El cable de distribució (cables de corrent altern i cable de la posta a terra) és de coure polit classe 5 segons norma UNE-EN 60.228). Aïllat amb polioietina FRLHS tipo TIZI segons s'indica en l'Annex 1 de la norma UNE 21.1002, i d'espessors segons la columna 2 de la taula 1 i 3 de la norma UNE 21.1002. Les seves principals característiques són:

- Adequat per al transport i distribució d'energia elèctrica en instal·lacions fixes.
- Adequat per a instal·lacions interiors i exteriors sobre suports a l'aire, en tubs o enterrats.
- Adequat per a escomeses, per a instal·lacions d'enllumenat públic i per a instal·lacions industrials en general.

Especialment adequats per instal·lacions on es requereix una baixa emissió de fums i gasos corrosius en el cas d'incendis, per exemple, locals de pública concurrència ITC-BT 28 (centres comercials, escoles, edificis d'oficines, hospitals) i derivació individual ITC-BT 15, túnels, ferrocarrils, transports metropolitans, centres informàtics.

Tensió de servei 300/750 V, tensió d'assaig: 2.500 V, temperatura màxima del conductor: +70°C, temperatura de servei: màxima +70°C y mínima – 5°C.

La secció dels cables entre l'inversor i la caixa de proteccions d'altern i de la caixa de proteccions al quadre de baixa tensió interior de l'edifici s'especifica en la següent taula:

FRONYUS TAURO ECO 50 (1 i 2)

CABLEJAT CA		
Cablejat de l'inversor a la caixa de proteccions de corrent altern		
Longitud	[m]	2
Caiguda de tensió	[%DU]	0,03
Secció	[mm ²]	25,00
Cablejat de la caixa de proteccions de corrent altern al quadre de l'edifici		
Longitud	[m]	120
Caiguda de tensió	[%DU]	1,21
Secció	[mm ²]	120
Característiques tècniques: Tensió nominal: 0,6/1 kV; tensió d'assaig: 3500 V CA durant 5'; rang de temperatures: servei fix (-40 °C-90 °C), servei mòbil fix (-5 °C-70 °C).		

Característiques complementàries del cablejat i normatives: producció (UNE 21.1002, UNE 21.123-4, producte amb certificat AENOR); lliure d'al·lògens (UNE-EN 50.267 /IEC 60.754); baixa opacitat de fums (UNE-EN 50.268 /IEC 61.034); no propagació de la flama (UNE-EN 50.265-2-1 / IEC 60.332-1); no propagador d'incendi UNE-EN 50.266 / IEC 60.332-3; baixa corrosivitat de gasos (UNE-EN 50.267-2-2 / IEC 60.754-2); exempt de plom.

FRONYUS SYMO 20(3 i 4)

CABLEJAT CA		
Cablejat de l'inversor a la caixa de proteccions de corrent altern		
Longitud	[m]	2
Caiguda de tensió	[%DU]	0,05
Secció	[mm2]	6,00
Cablejat de la caixa de proteccions de corrent altern al quadre de l'edifici		
Longitud	[m]	120
Caiguda de tensió	[%DU]	1,21
Secció	[mm2]	120
Característiques tècniques: Tensió nominal: 0,6/1 kV; tensió d'assaig: 3500 V CA durant 5'; rang de temperatures: servei fix (-40 °C-90 °C), servei mòbil fix (-5 °C-70 °C). Característiques complementàries del cablejat i normatives: producció (UNE 21.1002, UNE 21.123-4, producte amb certificat AENOR); lliure d'al·lògens (UNE-EN 50.267 /IEC 60.754); baixa opacitat de fums (UNE-EN 50.268 /IEC 61.034); no propagació de la flama (UNE-EN 50.265-2-1 / IEC 60.332-1); no propagador d'incendi UNE-EN 50.266 / IEC 60.332-3; baixa corrosivitat de gasos (UNE-EN 50.267-2-2 / IEC 60.754-2); exempt de plom.		

FRONYUS SYMO 20(5)

CABLEJAT CA		
Cablejat de l'inversor a la caixa de proteccions de corrent altern		
Longitud	[m]	2
Caiguda de tensió	[%DU]	0,08
Secció	[mm2]	4,00
Cablejat de la caixa de proteccions de corrent altern al quadre de l'edifici		
Longitud	[m]	120
Caiguda de tensió	[%DU]	1,21
Secció	[mm2]	120
Característiques tècniques: Tensió nominal: 0,6/1 kV; tensió d'assaig: 3500 V CA durant 5'; rang de temperatures: servei fix (-40 °C-90 °C), servei mòbil fix (-5 °C-70 °C). Característiques complementàries del cablejat i normatives: producció (UNE 21.1002, UNE 21.123-4, producte amb certificat AENOR); lliure d'al·lògens (UNE-EN 50.267 /IEC 60.754); baixa opacitat de fums (UNE-EN 50.268 /IEC 61.034); no propagació de la flama (UNE-EN 50.265-2-1 / IEC 60.332-1); no propagador d'incendi UNE-EN 50.266 / IEC 60.332-3; baixa corrosivitat de gasos (UNE-EN 50.267-2-2 / IEC 60.754-2); exempt de plom.		

5.2.6. Connexió

5.2.6.1. Xarxa de distribució

La xarxa de distribució és el cablejat des del punt de generació (mòduls fotovoltaics) fins al Quadre General de Baixa Tensió.

El cablejat de corrent continu entre els mòduls fotovoltaics i l'inversor serà d'Alta Seguretat (AS), lliure d'halògens, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos corrosius, i haurà de complir les especificacions d'Alta Seguretat segons la Classe Cca-s1b,d1,a1 del

Reglament dels Productes de la Construcció (CPR). El conductor serà flexible de coure estanyat i amb les següents característiques:

- Resistència a temperatures extremes (-40°C a 120°C) segons IEC60811-1-4 i IEC60216-1.
- Tensió nominal 0,6 kV/1kV CA i 1,8 kV CC.
- Resistència als rajos ultraviolats segons UL1581.
- Resistència a l'ozó segons IEC60811-2-1.

El recorregut del cablejat de corrent continu, entre els mòduls i l'inversor, serà el menor possible, amb la finalitat de reduir al màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric per acumulació de càrregues electrostàtiques.

A causa de les tensions de funcionament en corrent continu, tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu hauran de disposar d'un nivell d'aïllament igual o superior als 0,85 MΩ. El cablejat de corrent altern serà d'alta seguretat, lliure d'halògens, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos corrosius, i haurà de complir les especificacions d'Alta Seguretat segons la Classe Cca-s1b,d1,a1 del Reglament dels Productes de la Construcció (CPR). El conductor serà flexible de coure, resistent a les temperatures extremes (-20°C a 90°C) i de tensió nominal 0,6kV/1kV CA.

5.2.7. Punt de connexió

La connexió es realitzarà en una nova caixa de control i proteccions TMF10 que s'ubicarà a la part lateral de l'edifici en l'armari de nova construcció. La informació detallada de la instal·lació del armari es mostra en l'annex 2.

A continuació es pot veure detallat com quedarà la solució de la TFM10 i el subministra associat on es connectarà la instal·lació.

Figura 2. Esquemes de la caixa TMF10



La figura 2 mostra un esquema orientatiu de la instal·lació i connexió del consum associat i la generació. En els annexos es mostra la descripció detallada de la ubicació i amidaments dels equips de generació i el consum associat utilitzats en aquest projecte (annex 2).

5.2.8. Monitorització

La producció del sistema fotovoltaic i els consums elèctrics de l'edifici es monitoritzaran a través del d'un sistema meter marca FRONIS model 63A-3 o equivalent, el qual tindrà accés a la xarxa i enviarà les dades de consum i generació a una plataforma web consultable. A tal efecte serà necessària la comunicació de l'equip a xarxa d'internet de l'edifici.

5.2.9. Dispositius generals de protecció i comandament

Els dispositius generals de protecció i comandament es situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual. Es col·locarà un interruptor general automàtic (IGA) com a primer dispositiu de protecció.

Aquests dispositius seran ubicats entre 1 i 2 metres del nivell del terra.

Els envoltants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439-3, amb un grau de protecció mínim IP30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la qual consti el seu nom o marca comercial, data de realització de la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic (IGA).

Els dispositius generals seran com a mínim:

Un interruptor general automàtic de tall omipolar, que permeti el seu accionament manual i dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits (segons ITCBT-22). Tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació.

Un interruptor diferencial general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a \leq O$$

On:

- R_a : És la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- I_a : És el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial residual assignat).
- O : És la tensió de contacte límit convencional (50V en locals secs i 24 V en locals humits).
- Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra.
- Dispositius de tall omipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).
- Dispositiu de protecció contra sobreintensitats (segons ITC-BT-23).

5.2.9.1. Protecció contra sobreintensitats

Tot el circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se al mateix, per això la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles. Les sobreintensitats poden estar motivades per:

- Sobrecàrregues degudes als aparells d'utilització o defectes d'aïllament de gran impedància.
- Curtcircuits.

- Descàrregues elèctriques atmosfèriques.

La norma UNE 20.460-4-43 recull tots els aspectes requerits per als dispositius de protecció. La norma UNE 20.460-4-473 defineix l'aplicació de les mesures de protecció exposades en la norma UNE 20.460-4-43 segons sigui per causa de sobrecàrregues o curtcircuit, assenyalat en cada cas el seu emplaçament o omissió.

Protecció contra sobreintensitats:

Ha de quedar en tot cas garantida pel dispositiu de protecció utilitzat. El dispositiu de protecció estarà constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall i de característiques de funcionament adequades.

Protecció contra curtcircuits:

En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall del qual estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt de la seva connexió. S'admet, no obstant, que quan es tracti de circuits derivats d'un circuit principal, cadascun d'aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre un sol dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curtcircuits per tots els circuits derivats. S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall omnipolar.

5.2.9.2. Protecció contra sobretensions

Per a la protecció de sobrecàrregues i curtcircuits s'instal·laran fusibles ACR generals i un interruptor magnetotèrmic calibrat a la potència del generador. Es disposarà també d'altres elements seccionadors per separar parts de la instal·lació per facilitar el manteniment o reparacions (ITC-BT-22).

Es garantirà la correcta protecció elèctrica dels inversors amb la instal·lació de proteccions contra sobretensions elèctriques classe 1+2, així com proteccions elèctriques classe 3, sempre que els inversors a instal·lar no disposin de les mencionades proteccions.

5.2.10. Presa a terra

La instal·lació satisfarà les condicions tècniques del Real Decret 1663/2000 (art. 12) sobre les condicions de presa a terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió:

Totes las masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció de corrent continu com de la corrent altern, estaran connectades a un únic terra. Aquest terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament Elèctric de Baixa Tensió, així mateix de les masses de la resta del subministrament.

La instal·lació disposarà d'una separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica, ja sigui mitjançant un transformador d'aïllament o qualsevol altre mitjà que faci les mateixes funcions.

En l'Annex de Càlculs es presenta la mesura de la terra, essent menor a la que s'estableix al REBT ITC-BT-18.

Els terres de la instal·lació solar fotovoltaica es connectaran als terres de l'edifici que disposa del consum associat a la instal·lació fotovoltaica, seguint la normativa vigent. Les parts metàl·liques de la instal·lació de la coberta es connectaran mitjançant un pas de corrent unidireccional el baixant del parallamps.

5.2.10.1. Conductors d'equipotencialitat

El conductor principal d'equipotencialitat haurà de tenir una secció no inferior a la meitat de la del conductor de protecció de secció major de la instal·lació, amb un mínim de 6 mm². No obstant, la seva secció pot ser reduïda a 2,5 mm² si és de coure.

La unió d'equipotencialitat suplementària pot estar assegurada, o bé per elements conductors no desmuntables, tal com estructures metàl·liques no desmuntables, o bé per conductors suplementaris, o per combinació dels dos.

5.2.10.2. Resistència de les preses de terra

El valor de resistència de terra serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

- 24 V en local o emplaçament conductor.
- 50 V en altres casos.

Si les condicions de la instal·lació són tals que poden originar tensions de contacte superiors als valors senyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny en el qual s'estableix. Aquesta resistivitat varia freqüentment d'un punt a un altre del terreny, i varia també amb la profunditat.

5.2.10.3. Revisió de les preses de terra

Per la importància que ofereix, donat el punt de vista de la seguretat, qualsevol instal·lació de presa de terra, haurà de ser obligatòriament comprovada per el Director d'Obra o Instal·lador Autoritzat en el moment de donar d'alta la instal·lació per posar-la en funcionament.

En els llocs on el terreny no sigui favorable per la bona conservació dels elèctrodes, aquests i els conductores d'enllaç entre ells, fins el punt de presa de terra, es posaran al descobert per el seu examen, com a mínim una vegada cada cinc anys.

La instal·lació de les preses de terra ha de complir la instrucció ITC-BT-18 del Reglamento de Baja Tensión, la presa de terra té una línia de terra d'enllaç fins al Quadre General de Baja Tensión. La instal·lació ha de disposar d'un dispositiu de connexió que permeti prendre mesures de la resistència a terra. La resistència de terra no ha de ser superior a 10 Ω , en una comprovació empírica.

5.2.10.4. Instal·lacions de presa a terra en a locals mullats

Les preses de terra s'estableixen principalment amb la finalitat de limitar la tensió que puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o reduir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

D'acord amb la ITC-BT-30, els elements i equips com els mòduls solars i els quadres locals que es troben a la intempèrie hauran de complir els següents requeriments:

- Les canalitzacions seran estanques i totes les connexions es realitzaran mitjançant premsa estopes o sistemes equivalents que presentin un grau d'estanqueïtat mínim IP54.
- Totes les caixes de connexió i quadres exteriors presentaran el mateix grau d'estanqueïtat IP54.
- Segons s'indica a la ITC-BT-22 tots els circuits disposaran dels adequats elements de protecció en origen.

5.2.11. Instal·lacions interiors

5.2.11.1. Conductors

Els conductors seran de coure o alumini i amb un aïllament. La tensió assignada no serà inferior a 0,6 / 1kV. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor de l'1,5% segons la normativa ITC-BT-40.

En instal·lacions interiors, per tenir en compte els corrents harmònics deguts a càrregues no lineals i possibles desequilibris, la secció del conductor del neutre serà igual a la de les fases.

Les intensitats màximes admissibles, es regiran íntegrament per el que indica la norma UNE 20.460-5-523 i el seu annex nacional. En l'apartat de càlculs es determinen les característiques de tots els conductors en funció de la potència a transportar i la caiguda de tensió prevista de cada part de la instal·lació.

5.2.11.2. Identificació de conductors

Els conductors de la instal·lació s'hauran de poder identificar, especialment el neutre i el conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà mitjançant diferents colors dels seus aïllaments.

Quan hi hagi un conductor neutre en la instal·lació o es pugui preveure per a un conductor de fase la seva passada interior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau. El conductor de protecció de terra s'identificarà pel color verd-groc.

Tots els conductors de fase o, si s'escau, aquells pels quals no estigui previst el seu pas posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

Subdivisió de les instal·lacions

Les instal·lacions es subdividiran de manera que les pertorbacions que puguin sorgir afectin solament a parts concretes de la instal·lació i no en la seva totalitat.

Equilibrat de càrregues

S'haurà de verificar i garantir el equilibri de les càrregues.

Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la següent taula:

Tensió nominal de la instal·lació	Tensió d'assaig corrent continu (V)	Resistència aïllament (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≤ 0,25
≤ 500 V	500	≤ 0,50
>500V	1000	≤ 1,00

La rigidesa dielèctrica serà la que desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de $2 \cdot V + 1000V$ a freqüència industrial, essent V la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Els corrents de fuga no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cada un dels circuits on aquesta pugui dividir-se a efectes de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials (300 mA en aquest cas) instal·lats com a protecció contra contactes indirectes.

Connexions

En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple enrotllament entre si dels conductors, s'haurà de realitzar sempre utilitzant borneres de connexió muntades individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Sempre es realitzaran a l'interior de caixes d'enruncament i/o derivació.

5.2.12. Compliment de la normativa de seguretat en cas d'incendi (O)

L'activitat descrita en el present projecte no està sotmesa a cap informe preceptiu sobre prevenció d'incendis per part del Departament de Justícia i Interior, per no quedar inclosa dins les activitats descrites en l'Annex IV.A del Decreto 143/2003, del 10 de juny.

5.2.13. Justificació pel compliment del REBT

El projecte tècnic s'ha realitzat d'acord amb la normativa vigent del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries del Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost de 2002.

5.2.14. Sistema d'instal·lació

5.2.14.1. Prescripcions generals

Diversos circuits poden trobar-se en el mateix tub o en el mateix compartiment de canal si tots els conductors estan aïllats per a la tensió assignada més elevada.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de manera que les superfícies exteriors d'ambdues es mantinguin a una distància mínima de 3 cm.

En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin arribar a una tempesta perillosa.

Les canalitzacions elèctriques no es situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar motiu a condensacions.

Les canalitzacions estaran disposades de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que, mitjançant la convenient identificació dels circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, com ara murs, envans o cobertes, no es disposaran entroncaments o derivacions de cables.

En les canalitzacions ubicades a l'exterior aquestes tindran les característiques de fabricació necessàries per suportar les condicions d'intempèrie de la zona d'instal·lació per a garantir la seva estabilitat al llarg del temps.

5.2.14.2. Conductors aïllats sota tubs protectors

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV per a circuits de potència, i de 450/750 V per circuits de control.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades a la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionin als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si, recobrint l'entroncament amb un adhesiu especial quan es precisi una unió estanca.

- Les corbes practicables en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a la Norma UNE-EN.
- Haurà de ser possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los, una vegada fixats aquests i els seus accessoris, disposant per això dels registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 m. El número de corbes en angle entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locar-los.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetran allotjar folgadoament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50% del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, s'hauran d'utilitzar premsaestopes adequats.
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua al seu interior, per aquest motiu es triarà convenientment el traçat de la instal·lació, prevenint l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la qual una de les sortides no s'utilitza.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de connectar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues preses a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No es poden utilitzar els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o neutres.

Quan els tubs s'instal·lin superficialment es tindran en compte les següents prescripcions:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant brides o abraçadores protegides contra la corrosió. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 m.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2%.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 m sobre el terra, amb l'objectiu de protegir-los de danys mecànics eventuals.

5.2.14.3. Conductors aïllats fixats directament sobre les parets

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cablejat de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV, amb aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

Per l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les següents prescripcions:

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides o collarets de manera que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.
- Amb l'objectiu que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts fixació dels mateixos estaran prou pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius no excedirà els 0,40 m.

- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica per la ubicació i condicions de la instal·lació s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària sobre els mateixos.
- S'evitarà corbar els cable amb un radi massa petit i excepte preinscripció en contra fixada a la norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquests, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquesta.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant per a aquesta finalitat caixes o altres dispositius adequats. L'estanqueïtat podrà quedar assegurada mitjançant l'ajuda de premsaestopes.
- Els entroncaments o connexions es realitzaran mitjançant caixes o dispositius equivalents dotats de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions, permetent la seva verificació si fos necessària.

5.2.14.4. Conductors aïllats soterrats

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats hauran d'anar sota tub llevat que tinguin coberta i una tensió assignada de 0,6/1 kV, s'establiran d'acord amb el que assenyalen les instruccions ITC-BT-07 i ITC- BT-21.

5.2.14.5. Conductors aïllats sota canals protectores

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat mitjançant una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com a "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes tals com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control etc., sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar entroncaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries tindran unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al que es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques han de ser conformes a les normes UNE-EN-50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals, horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica s'han de connectar a la xarxa de terra, la conductivitat elèctrica quedarà convenientment assegurada. La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

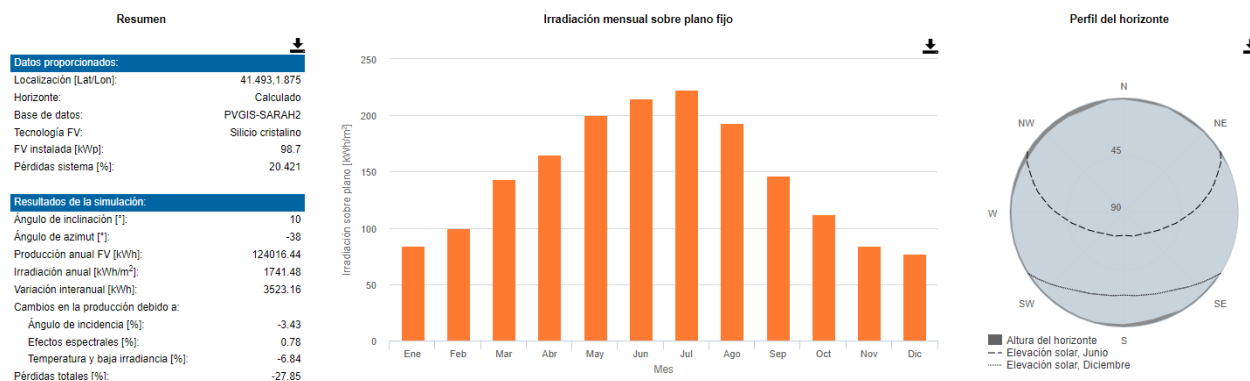
5.2.14.6. Conductors aïllats sobre safata o suport de safata

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unifilars o multifilars segons la norma UNE 20.460-5-52

6. ESTUDI ENERGÈTIC

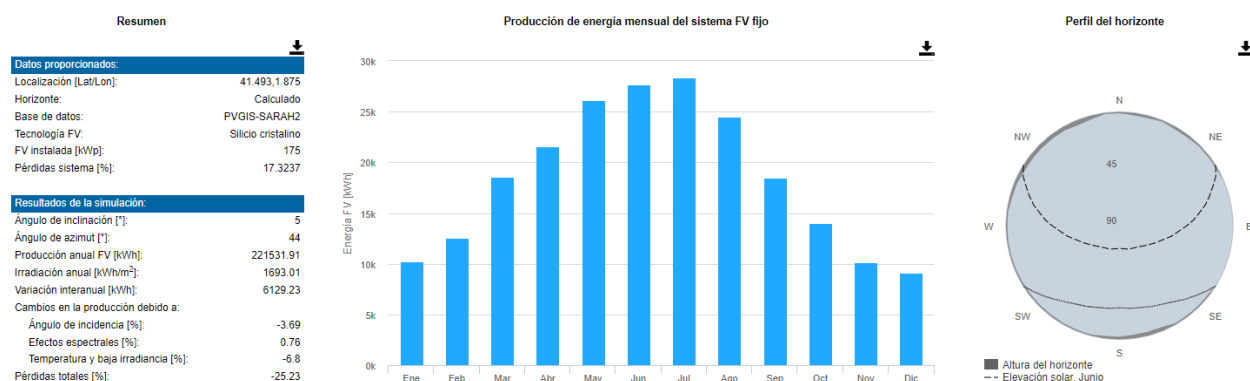
6.1. RADIACIÓ SOLAR

Les dades de radiació solar s'obtenen de la base de dades europea estandaritzada "Photovoltaic Geographical Information System" (PVGIS) que proporciona dades històriques de radiació de la ubicació seleccionada i estimacions d'electricitat produïda pel sistema fotovoltaic:



6.2. PRODUCCIÓ ESTIMADA

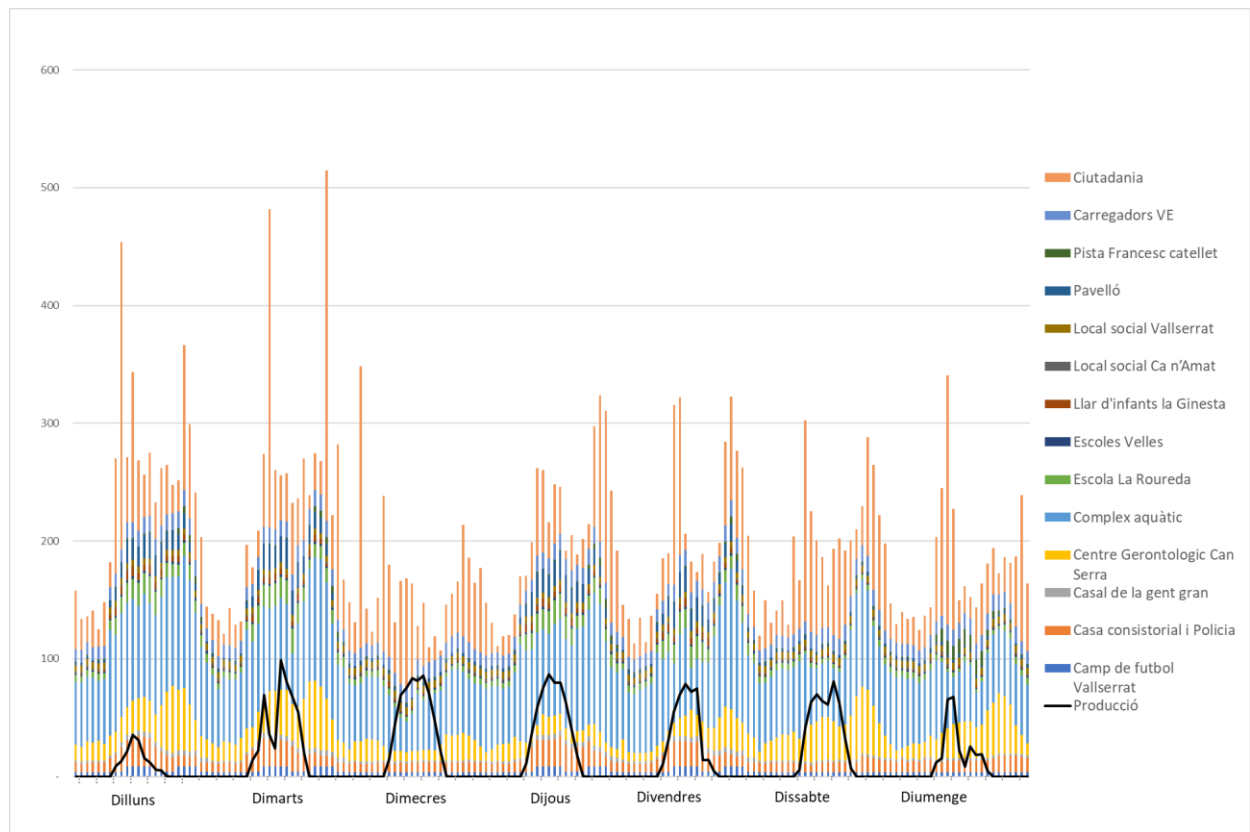
A la gràfica següent s'observa la producció elèctrica fotovoltaica estimada de la instal·lació:



Així doncs, tal i com es contempla a figura anterior, tenint en compte la orientació, inclinació i paràmetre s'obté una producció estimada anual de **221.532 kWh**.

6.3. PRODUCCIÓ ESTIMADA I DEMANDA HORÀRIA

A la gràfica següent s'observa la producció elèctrica fotovoltaica estimada de la instal·lació així com la totalitat de la demanda elèctrica horària dels diferents consumidors presents en l'autoconsum col·lectiu. En la representació es mostra el consum d'una setmana tipus.



7. SERVEIS AFECTATS

La construcció de la instal·lació objecte del present projecte no presenta cap afectació a serveis preexistents.

8. DISPOSICIONS ADMINISTRATIVES

8.1. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA

Per a la realització de les actuacions definides en el present projecte es considera un període d'execució màxim de **8 setmanes** a comptar des de la realització de l'acta de replanteig i sempre sota la consideració que les obres es poden realitzar normalment sense afectacions significatives degudes al normal funcionament del centre educatiu.

En cas de executar l'obra sota condicions excepcionals no previstes en el present projecte, aquest període d'execució podrà ser revisat per part de la direcció facultativa

8.2. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

La classificació d'empreses contractistes està regulada en el Llibre I, Títol II, Capítol II del Reial Decret 1098/2001, de 12 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques. La secció 1a. (art. 25 en endavant) regula la classificació de les empreses contractistes d'obres i la secció 2a. (art. 37 en endavant) la de les empreses contractistes de serveis. La classificació empresarial està formada per tres conceptes:

- El grup (que és una classificació general d'activitats).
- El subgrup (que és una subdivisió dins d'un grup general d'activitats).
- La categoria (que indica el límit màxim econòmic al qual podrà licitar l'empresa d'acord amb les determinacions de l'article 56.1 de la LCSP).

En el cas que ens ocupa, la classificació corresponent proposada serà de:

I) *Instal·lacions elèctriques.*

Subgrup 8. Instal·lacions electròniques

Subgrup 9 Instal·lacions elèctriques sense qualificació específica

Els plecs administratius que regiran la corresponent licitació exposaran, si es pertinent, la necessitat de classificació del contracte, que quedarà estipulat en els Plecs de Clàusules Administratives Particulars.

8.3. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

L'obligació de la redacció d'un Estudi de Seguretat i Salut integrat en els projectes de construcció i instal·lacions prové del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

Segons el seu article 4 (Obligatorietat de l'estudi de seguretat i salut o de l'estudi bàsic de seguretat i salut en les obres), el promotor d'una obra de construcció està obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un estudi de seguretat i salut en els projectes en què es donin algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte sigui igual o superior a 450.759,08 €.
- Que la durada estimada sigui superior a 30 dies laborables, emprant-se en algun moment a més de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors en l'obra, sigui superior a 500 jornades.
- Totes les obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses.

En els projectes d'obres no inclosos en cap d'aquests supòsits, com és el cas objecte del present projecte, s'ha d'elaborar un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el qual s'inclou en els annexos.

9. PRESSUPOST

9.1. RESUM DEL PRESSUPOST

Segons es detalla en l'annex de la present memòria, el pressupost total de l'obra és el següent:

1 INSTAL·LACIÓ SOLAR	105.641,73
2 ESTRUCTURA	26.296,50
3 INSTAL·LACIÓ I CONNEXIONS	31.359,28
4 OBRA CIVIL	3.598,29
5 ENGINYERIA I POSADA EN MARXA	7.400,00
6 GESTIÓ DE RESIDUS	774,45
7 SEGURETAT I SALUT	1.034,08
9 PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ	3.084,25
Pressupost d'execució de material (PEM)	179.188,58
13% de despeses generals	23.294,52
6% de benefici industrial	10.751,31
Pressupost d'execució per contracta (PIC = PIM + GG + BI)	213.234,41
21% IVA	44.779,23
Pressupost d'execució per contracta amb IVA (PIC = PIM + GG + BI + I...)	258.013,64

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de DOS-CENTS CINQUANTA-VUIT MIL TRETZE EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS.

10. CRONOGRAMA D'OBRA

El cronograma de l'obra contempla les següents tasques, les quals s'executaran de forma seqüencial:

PLA D'ORGANITZACIÓ DEL MUNTATGE	
Tasca	Descripció
1 (3 dies)	Instal·lació de les estructures de suport
	Implementació de totes les mesures referents a riscos laborals, complint amb totes les prevencions definides en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut (EBSIS)
	Recepció del material principal. Coordinació de la zona d'aplec.
	Comprovació de la qualitat dels equips
2 (1 dia)	Replanteig a obra del generador FV
	Definició dels punts d'ancoratge de les estructures del mòduls.
	Definició del traçat del cablejat a coberta.
3 (6 dies)	Muntatge del generador FV
	Muntatge de les estructures dels mòduls.
	Muntatge dels mòduls solars en les estructures.
	Instal·lació de les safates i tubs pel traçat del cablejat a coberta.
	Instal·lació del cable de continu i del cable per a la posta a terra del camp solar.
	Instal·lació de les caixes de connexió del generador (CCG) en la coberta.
3 (2 dies)	Muntatge del sistema de conversió i condicionament de la tensió
	Instal·lació dels inversors FV.
	Instal·lació del quadre de protecció CA.
5 (1 dia)	Connexió al quadre de baixa tensió
	Instal·lació del cable de CA des del quadre de proteccions d'altern fins al quadre de baixa tensió seleccionat.
	Instal·lació al magnetotèrmic de tall prèviament instal·lat al quadre
4 (3 dies)	Muntatge del sistema de mesura i de control en cas d'injecció zero i de la TMF10
6 (0,2 dies)	Muntatge del sistema de monitorització
7 (1 dia)	Proves i posta en marxa de la instal·lació

10.1. PROVES, POSTA EN MARXA I RECEPCIÓ

Formen part de les tasques de l'execució de l'obra a realitzar pel contractista totes les tasques de posta en marxa tals com:

- Comprovació del correcte funcionament dels equips elèctrics i mecànics.
- Prova elèctrica de la instal·lació solar fotovoltaica.
- Comprovació de prestacions energètiques.

En general, es portaran a terme les proves necessàries per assegurar el correcte funcionament de la instal·lació i de tots els sistemes instal·lats.

Una vegada s'hagin fet les proves de funcionament caldrà indicar com es fa la injecció a la xarxa i la relació amb la companyia distribuïdora.

Atès que la connexió amb la companyia subministradora pot comportar retards (no atribuïbles a la empresa instal·ladora), aquests retards d'entrada no comptaran i penalitzaran, llevat que passi un termini de 4 mesos sense acabar la connexió i entrega de corrent a la xarxa.

11. AVALUACIÓ ECONÒMICA I AMBIENTAL

11.1. AVALUACIÓ TÈCNICOECONÒMICA

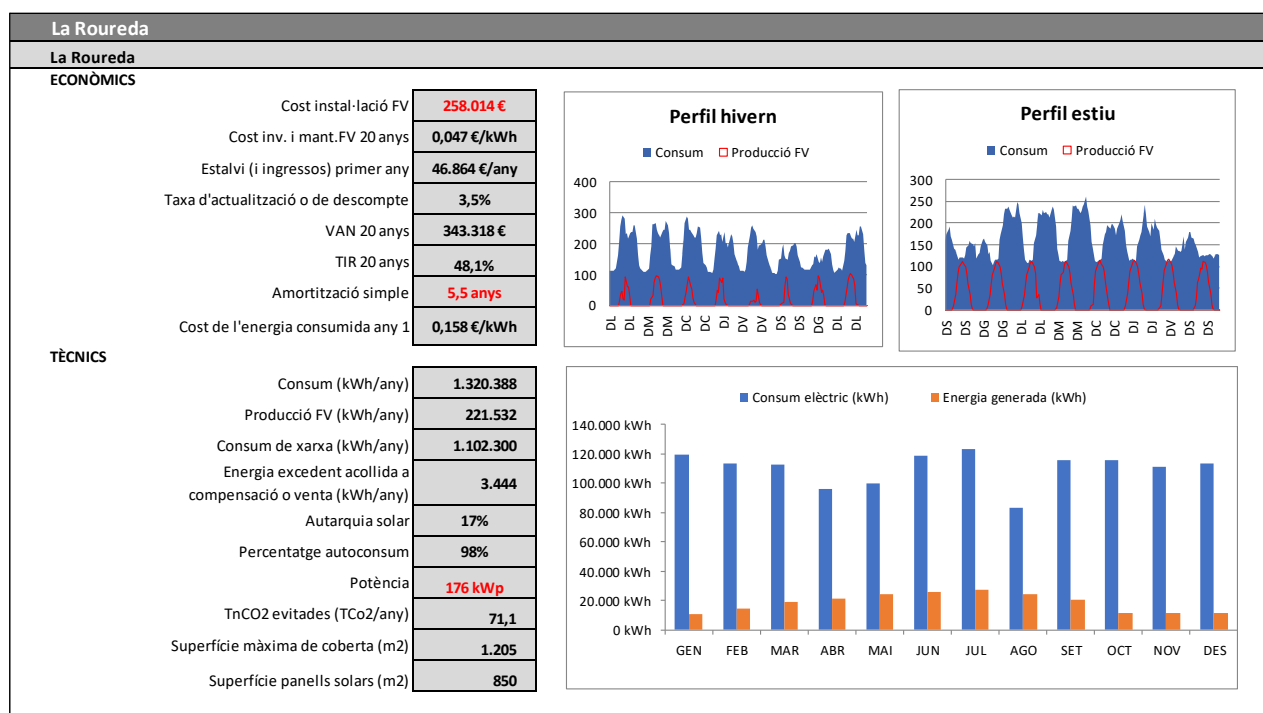
Per a la realització una avaluació econòmica derivada de la implantació del següent projecte es consideren els preus de les diverses fonts energètiques segons el darrer informe disponible realitzat per IDAE, i els informes de *índice de precios de biomasa al consumidor* (AVEBIOM, 2T 2022):

Tipus de combustible	Preu [c€/kWh]
Gas Natural ¹⁾	9,7
Gasoil	10,4
Electricitat	25,0
Estella de pi triturada	3,15
Pèl·let	7,78

Per al càlcul d'emissions, s'usen els Factors d'emissió establerts per l'IDAE en "factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector edificios en España". Les emissions corresponents a totes les fonts d'energia renovables es consideren nul·les.

Segons aquests preus, i tenint en compte les actuacions a realitzar, el règim d'autoconsum considerat i els períodes de manteniment, es realitza el següent estudi, a títol informatiu, on es mostra un breu anàlisi financer del projecte en el supòsit de no ser finançat. L'estudi es presenta amb un balanç anual i també amb una vida útil de la instal·lació a 25 anys.

Totes les despeses tenen en compte l'IVA



11.1.1. Anàlisi econòmic anual

La Roureda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	ANUAL
Consum elèctric (kWh)	119.530 kWh	113.065 kWh	112.216 kWh	95.701 kWh	99.403 kWh	118.509 kWh	122.953 kWh	83.154 kWh	115.630 kWh	115.783 kWh	111.004 kWh	113.441 kWh	1.320.388 kWh
TOTAL TERME VARIABLE sense FV	22.625,23 €	21.442,78 €	20.756,78 €	18.612,59 €	19.239,22 €	22.874,79 €	23.047,41 €	15.953,92 €	22.304,28 €	22.402,94 €	20.539,23 €	21.240,01 €	251.039,18 €
Energia generada (kWh)	10.786 kWh	14.253 kWh	18.691 kWh	21.467 kWh	24.268 kWh	26.139 kWh	27.058 kWh	24.037 kWh	20.242 kWh	11.596 kWh	11.836 kWh	11.158 kWh	221.532 kWh
Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)	108.809 kWh	98.811 kWh	93.564 kWh	74.878 kWh	76.554 kWh	92.614 kWh	95.967 kWh	60.045 kWh	95.420 kWh	104.187 kWh	99.168 kWh	102.283 kWh	1.102.300 kWh
Energia Excedent aollida a compensació o venta (kWh)	65 kWh	0 kWh	40 kWh	644 kWh	1.420 kWh	243 kWh	72 kWh	928 kWh	32 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	3.444 kWh
Cost consum energia de xarxa amb FV (€)	20.538,70 €	18.669,77 €	17.303,04 €	14.434,51 €	14.665,27 €	17.824,08 €	17.866,80 €	11.472,49 €	18.379,20 €	20.093,06 €	18.339,74 €	19.060,60 €	208.647,26 €
Possible import excedent aollit a compensació (€)	5,44 €	- €	3,34 €	54,17 €	119,38 €	20,47 €	6,08 €	78,05 €	2,65 €	- €	- €	- €	289,58 €
Possible import venta (€)	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
TOTAL TERME VARIABLE amb FV	20.533,26 €	18.669,77 €	17.299,70 €	14.380,34 €	14.545,89 €	17.803,61 €	17.860,72 €	11.394,45 €	18.376,54 €	20.093,06 €	18.339,74 €	19.060,60 €	208.357,68 €
Energia FV no compensada	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh

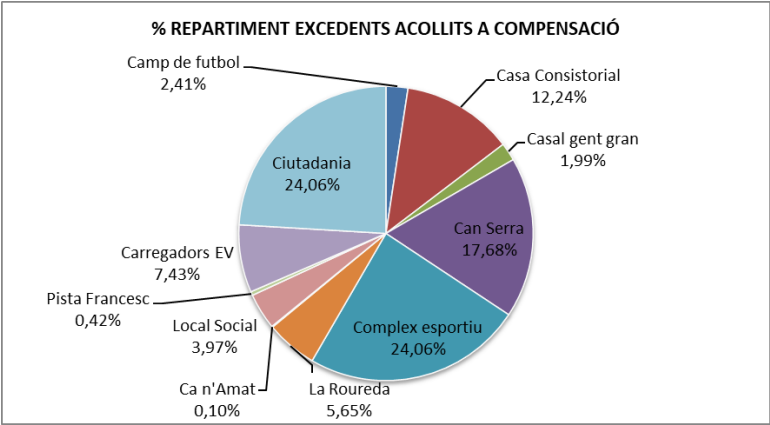
Estalvi i/o ingressos venta La Roureda

42.681,50 €
17,00%

11.1.2. Possible escenari de coeficients de repartiment

Els coeficients de repartiment que es mostren en el present treball representen un possible escenari de distribució entre el equipaments municipals i la ciutadania. Analitzant els consums i perfils de consum actuals de cadascun dels edificis s'estableixen els següents coeficients òptims de repartiment de la producció solar. La assignació definitiva dels kW assignats es realitzarà en el moment de la comunicació a la distribuïdora i comercialitzador i els kW assignat a la ciutadania ja quedarà fixat en les bases de la convocatòria a la ciutadania.

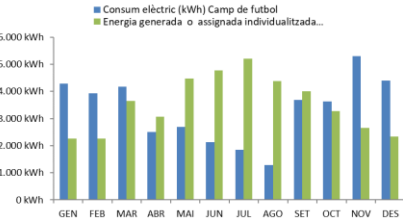
% REPARTIMENT EXCEDENTS AOLLITS A COMPENSACIÓ			
% repartiment kWh produïts (R1) per EDIF. 1	Edifici 1	Camp de futbol	2,30%
% repartiment kWh produïts (R2) per EDIF. 2	Edifici 2	Casa Consistorial	11,70%
% repartiment kWh produïts (R3) per EDIF. 3	Edifici 3	Casal gent gran	1,90%
% repartiment kWh produïts (R4) per EDIF. 4	Edifici 4	Can Serra	16,90%
% repartiment kWh produïts (R5) per EDIF. 5	Edifici 5	Complex esportiu	23,00%
% repartiment kWh produïts (R6) per EDIF. 6	Edifici 6	La Roureda	5,40%
% repartiment kWh produïts (R7) per EDIF. 7	Edifici 7	Escoles Velles	1,70%
% repartiment kWh produïts (R8) per EDIF. 8	Edifici 8	La Ginesta	2,60%
% repartiment kWh produïts (R9) per EDIF. 9	Edifici 9	Ca n'Amat	0,10%
% repartiment kWh produïts (R10) per EDIF. 10	Edifici 10	Local Social	3,80%
% repartiment kWh produïts (R11) per EDIF. 11	Edifici 11	Pista Francesc	0,40%
% repartiment kWh produïts (R12) per EDIF. 12	Edifici 12	Carregadors EV	7,10%
% repartiment kWh produïts (R13) per EDIF. 13	Edifici 13	Ciutadania	23,00%



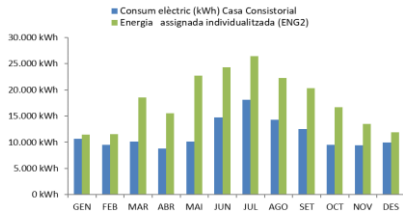
Els càlculs mostrats a continuació es basen en els coeficients descrits per l'escenari anterior. Aquest escenari es una de les moltes variacions que es poden produir entre els diferents equipaments municipals i la ciutadania. Els coeficients mostrats són orientatiu i aquests es poden modificar en qualsevol moment. Els canvis es poden realitzar tant pels equipaments mostrats, com per nous equipaments que es decidís incorporar en un futur.

11.1.3. Anàlisi econòmic anual de cada equipament

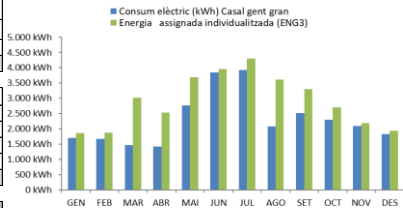
EDIFICI 1	Camp de futbol												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	
Consum elèctric (kWh) Camp de futbol	4.289 kWh	3.938 kWh	4.167 kWh	2.499 kWh	2.685 kWh	2.126 kWh	1.842 kWh	1.280 kWh	3.683 kWh	3.624 kWh	5.300 kWh	4.395 kWh	39.829 kWh
TOTAL TERME VARIABLE sense FV	1.052,65 €	977,07 €	1.024,24 €	603,35 €	644,34 €	505,21 €	444,72 €	303,47 €	901,63 €	884,49 €	1.311,22 €	1.072,22 €	9.724,61 €
Energia generada o assignada individualitzada (ENG1)	2.251 kWh	2.262 kWh	3.653 kWh	3.058 kWh	4.466 kWh	4.783 kWh	5.203 kWh	4.378 kWh	3.997 kWh	3.273 kWh	2.649 kWh	2.343 kWh	42.316 kWh
Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)	2.836 kWh	2.673 kWh	2.396 kWh	1.713 kWh	1.415 kWh	1.033 kWh	832 kWh	675 kWh	2.017 kWh	2.191 kWh	3.485 kWh	2.895 kWh	24.163 kWh
Energia Excedent acollida a compensació (kWh)	798 kWh	997 kWh	1.882 kWh	2.273 kWh	3.196 kWh	3.690 kWh	4.193 kWh	3.772 kWh	2.331 kWh	1.840 kWh	834 kWh	843 kWh	26.650 kWh
Cost consum enegia de xarxa amb FV (€)	704,68 €	675,56 €	594,51 €	398,74 €	316,28 €	228,99 €	185,62 €	148,71 €	457,92 €	505,18 €	878,77 €	714,30 €	5.809,27 €
Possible import excedent acollit a compensació (€)	40,58 €	50,74 €	95,73 €	115,60 €	162,59 €	187,70 €	213,30 €	191,90 €	118,58 €	93,62 €	42,41 €	42,88 €	1.355,62 €
TOTAL TERME VARIABLE amb FV	664,10 €	624,82 €	498,79 €	283,14 €	153,70 €	41,29 €	- €	- €	339,34 €	411,57 €	836,36 €	671,42 €	4.524,51 €
Estalvi EDIFICI 1													5.200,10 €
53%													



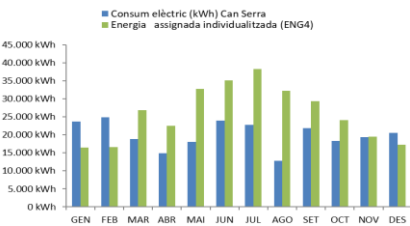
EDIFICI 2	Casa Consistorial												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	
Consum elèctric (kWh) Casa Consistorial	10.657 kWh	9.462 kWh	10.154 kWh	8.755 kWh	10.166 kWh	14.720 kWh	18.147 kWh	14.335 kWh	12.558 kWh	9.479 kWh	9.378 kWh	9.916 kWh	137.727 kWh
TOTAL TERME VARIABLE sense FV	2.555,88 €	2.277,84 €	2.460,66 €	2.165,21 €	2.549,51 €	3.709,48 €	4.557,20 €	3.544,96 €	3.131,52 €	2.329,63 €	2.254,34 €	2.366,97 €	33.903,19 €
Energia assignada individualitzada (ENG2)	11.452 kWh	11.509 kWh	18.580 kWh	15.556 kWh	22.718 kWh	24.332 kWh	26.469 kWh	22.269 kWh	20.333 kWh	16.651 kWh	13.476 kWh	11.917 kWh	215.260 kWh
Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)	5.444 kWh	5.030 kWh	4.350 kWh	4.115 kWh	3.832 kWh	5.205 kWh	6.259 kWh	6.266 kWh	5.349 kWh	4.919 kWh	4.852 kWh	5.678 kWh	61.300 kWh
Energia Excedent acollida a compensació (kWh)	6.239 kWh	7.077 kWh	12.776 kWh	10.916 kWh	16.384 kWh	14.817 kWh	14.581 kWh	14.200 kWh	13.124 kWh	12.091 kWh	8.950 kWh	7.679 kWh	138.833 kWh
Cost consum enegia de xarxa amb FV (€)	1.310,31 €	1.221,29 €	1.050,52 €	946,99 €	874,41 €	1.188,08 €	1.397,54 €	1.399,29 €	1.203,73 €	1.128,76 €	1.179,21 €	1.360,44 €	14.260,57 €
Possible import excedent acollit a compensació (€)	317,34 €	359,99 €	649,90 €	555,29 €	833,45 €	753,71 €	741,71 €	722,33 €	667,58 €	615,05 €	455,27 €	390,61 €	7.062,23 €
TOTAL TERME VARIABLE amb FV	992,97 €	861,29 €	400,62 €	391,71 €	40,95 €	434,37 €	655,83 €	676,96 €	536,15 €	513,72 €	723,95 €	969,83 €	7.198,35 €
Estalvi EDIFICI 2													26.704,84 €
79%													



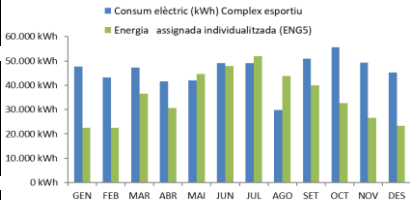
EDIFICI 3	Casal gent gran												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	
Consum elèctric (kWh) Casal gent gran	1.702 kWh	1.671 kWh	1.471 kWh	1.426 kWh	2.770 kWh	3.840 kWh	3.926 kWh	2.075 kWh	2.523 kWh	2.292 kWh	2.089 kWh	1.822 kWh	27.607 kWh
TOTAL TERME VARIABLE sense FV	255,65 €	257,80 €	228,81 €	217,28 €	408,05 €	618,01 €	584,89 €	306,30 €	366,41 €	327,72 €	298,71 €	284,69 €	4.154,32 €
Energia assignada individualitzada (ENG3)	1.860 kWh	1.869 kWh	3.017 kWh	2.526 kWh	3.689 kWh	3.951 kWh	4.298 kWh	3.616 kWh	3.302 kWh	2.704 kWh	2.188 kWh	1.935 kWh	34.957 kWh
Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)	1.142 kWh	1.121 kWh	934 kWh	882 kWh	1.436 kWh	2.052 kWh	1.847 kWh	1.055 kWh	1.376 kWh	1.392 kWh	1.340 kWh	1.324 kWh	15.901 kWh
Energia Excedent acollida a compensació (kWh)	1.300 kWh	1.319 kWh	2.481 kWh	1.982 kWh	2.355 kWh	2.163 kWh	2.220 kWh	2.596 kWh	2.155 kWh	1.804 kWh	1.439 kWh	1.437 kWh	23.251 kWh
Cost consum enegia de xarxa amb FV (€)	179,73 €	181,19 €	153,38 €	146,83 €	230,53 €	372,23 €	308,59 €	170,19 €	218,05 €	213,70 €	196,17 €	218,23 €	2.588,82 €
Possible import excedent acollit a compensació (€)	66,14 €	67,07 €	126,18 €	100,81 €	119,80 €	110,04 €	112,90 €	132,07 €	109,61 €	91,79 €	73,20 €	73,11 €	1.182,72 €
TOTAL TERME VARIABLE amb FV	113,59 €	114,12 €	27,19 €	46,02 €	110,73 €	262,19 €	195,69 €	38,12 €	108,44 €	121,91 €	122,96 €	145,13 €	1.406,10 €
Estalvi EDIFICI 3													2.748,22 €
66%													



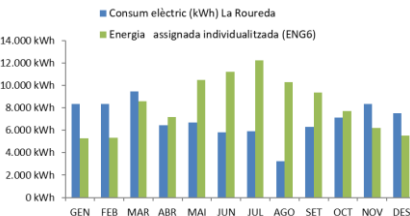
EDIFICI 4	Can Serra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	
Consum elèctric (kWh) Can Serra														
23.636 kWh		24.940 kWh	18.814 kWh	14.931 kWh	18.023 kWh	23.936 kWh	22.755 kWh	12.836 kWh	21.840 kWh	18.260 kWh	19.426 kWh	20.606 kWh	240.001 kWh	
TOTAL TERME VARIABLE sense FV														
5.823,42 €		6.172,22 €	4.638,04 €	3.654,10 €	4.388,05 €	5.946,59 €	5.699,92 €	3.148,41 €	5.417,48 €	4.481,32 €	4.803,31 €	5.104,88 €	59.277,73 €	
Energia assignada individualitzada (ENG4)														
16.542 kWh		16.623 kWh	26.838 kWh	22.470 kWh	32.815 kWh		35.146 kWh	38.233 kWh	32.166 kWh	29.369 kWh	24.051 kWh	19.465 kWh	17.213 kWh	310.931 kWh
Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)														
14.210 kWh		15.563 kWh	9.980 kWh	8.472 kWh	9.640 kWh		11.574 kWh	9.223 kWh	6.053 kWh	11.253 kWh	11.198 kWh	12.301 kWh	11.789 kWh	131.255 kWh
Energia Excedent acollida a compensació (kWh)														
7.116 kWh	7.246 kWh	18.005 kWh	16.011 kWh	24.431 kWh		22.784 kWh	24.701 kWh	25.383 kWh	18.783 kWh	16.988 kWh	12.340 kWh	8.396 kWh	202.184 kWh	
Cost consum energia de xarxa amb FV (€)														
3.568,83 €	3.935,03 €	2.513,97 €	1.964,61 €	2.192,01 €		2.686,97 €	2.131,86 €	1.348,93 €	2.573,00 €	2.615,55 €	3.112,51 €	2.999,98 €	31.643,26 €	
Possible import excedent acollit a compensació (€)														
361,96 €	368,61 €	915,88 €	814,43 €	1.242,78 €		1.158,99 €	1.256,50 €	1.291,20 €	955,46 €	864,16 €	627,74 €	427,07 €	10.284,79 €	
TOTAL TERME VARIABLE amb FV														
3.206,87 €	3.566,41 €	1.598,09 €	1.150,18 €	949,22 €		1.527,98 €	875,36 €	57,73 €	1.617,53 €	1.751,39 €	2.484,77 €	2.572,92 €	21.358,47 €	



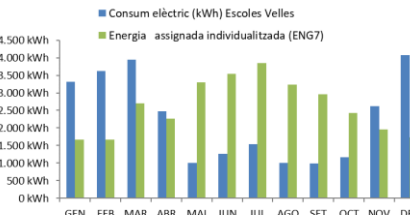
EDIFICI 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL	
Complex esportiu	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES		
	Consum elèctric (kWh) Complex esportiu	47.771 kWh	43.259 kWh	47.250 kWh	41.676 kWh	41.901 kWh	49.148 kWh	49.020 kWh	29.864 kWh	50.862 kWh	55.503 kWh	49.217 kWh	45.215 kWh	550.687 kWh
	TOTAL TERME VARIABLE sense FV	11.469,90 €	10.432,90 €	11.338,08 €	9.668,36 €	9.846,46 €	11.579,83 €	11.427,42 €	6.841,61 €	12.008,56 €	13.254,40 €	11.903,29 €	10.863,24 €	130.634,05 €
	Energia assignada individualitzada (ENG5)	22.512 kWh	22.624 kWh	36.526 kWh	30.580 kWh	44.660 kWh	47.831 kWh	52.032 kWh	43.777 kWh	39.970 kWh	32.732 kWh	26.491 kWh	23.426 kWh	423.160 kWh
	Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)	35.366 kWh	32.507 kWh	32.343 kWh	28.565 kWh	25.825 kWh	29.411 kWh	29.911 kWh	20.971 kWh	32.844 kWh	37.401 kWh	35.564 kWh	33.979 kWh	374.688 kWh
	Energia Excedent acollida a compensació (kWh)	10.107 kWh	11.872 kWh	21.618 kWh	17.469 kWh	28.584 kWh	28.094 kWh	32.924 kWh	34.884 kWh	21.952 kWh	14.630 kWh	12.837 kWh	12.191 kWh	247.162 kWh
	Cost consum energia de xarxa amb FV (€)	8.506,21 €	7.885,94 €	7.778,96 €	6.377,99 €	5.797,24 €	6.640,42 €	6.665,17 €	4.676,08 €	7.377,12 €	8.545,31 €	8.677,84 €	8.192,40 €	87.120,69 €
	Possible import excedent acollit a compensació (€)	514,10 €	603,92 €	1.099,68 €	888,64 €	1.454,00 €	1.429,12 €	1.674,78 €	1.774,48 €	1.116,69 €	744,18 €	653,02 €	620,11 €	12.572,72 €
	TOTAL TERME VARIABLE amb FV	7.992,11 €	7.282,02 €	6.679,28 €	5.489,35 €	4.343,24 €	5.211,30 €	4.990,39 €	2.901,60 €	6.260,43 €	7.801,13 €	8.024,82 €	7.572,29 €	74.547,96 €



EDIFICI 6	La Roureda												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	
Consum elèctric (kWh) La Roureda	8.321 kWh	8.361 kWh	9.456 kWh	6.444 kWh	6.679 kWh	5.832 kWh	5.922 kWh	3.225 kWh	6.284 kWh	7.144 kWh	8.350 kWh	7.508 kWh	83.526 kWh
TOTAL TERME VARIABLE sense FV	2.012,54 €	2.034,13 €	2.310,15 €	1.591,84 €	1.664,39 €	1.440,86 €	1.451,05 €	740,41 €	1.556,03 €	1.767,69 €	2.043,56 €	1.813,38 €	20.426,05 €
Energia assignada individualitzada (ENG6)	5.285 kWh	5.312 kWh	8.576 kWh	7.180 kWh	10.485 kWh	11.230 kWh	12.216 kWh	10.278 kWh	9.384 kWh	7.685 kWh	6.220 kWh	5.500 kWh	99.351 kWh
Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)	5.275 kWh	5.447 kWh	4.903 kWh	3.532 kWh	2.937 kWh	2.363 kWh	2.460 kWh	1.949 kWh	2.924 kWh	3.839 kWh	5.031 kWh	5.004 kWh	45.664 kWh
Energia Excedent acollida a compensació (kWh)	2.239 kWh	2.397 kWh	4.023 kWh	4.268 kWh	6.743 kWh	7.761 kWh	8.754 kWh	9.002 kWh	6.024 kWh	4.380 kWh	2.901 kWh	2.996 kWh	61.489 kWh
Cost consum energia de xarxa amb FV (€)	1.284,21 €	1.340,44 €	1.207,05 €	827,86 €	673,10 €	535,00 €	549,00 €	421,09 €	666,45 €	897,67 €	1.254,78 €	1.218,37 €	10.875,03 €
Possible import excedent acollit a compensació (€)	113,91 €	121,95 €	204,65 €	217,10 €	343,03 €	394,77 €	445,29 €	457,92 €	306,43 €	222,82 €	147,55 €	152,42 €	3.127,84 €
TOTAL TERME VARIABLE amb FV	1.170,30 €	1.218,49 €	1.002,41 €	610,76 €	330,07 €	140,23 €	103,71 €	- €	360,02 €	674,85 €	1.107,23 €	1.065,95 €	7.784,03 €



EDIFICI 7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL	
Escoles Velles	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES		
	Consum elèctric (kWh) Escoles Velles	3.322 kWh	3.617 kWh	3.949 kWh	2.479 kWh	1.010 kWh	1.273 kWh	1.548 kWh	1.002 kWh	989 kWh	1.175 kWh	2.617 kWh	4.074 kWh	27.054 kWh
	TOTAL TERME VARIABLE sense FV	811,12 €	863,55 €	957,81 €	598,47 €	246,85 €	317,63 €	391,55 €	258,40 €	244,75 €	282,47 €	630,93 €	974,52 €	6.578,06 €
	Energia assignada individualitzada (ENG7)	1.664 kWh	1.672 kWh	2.700 kWh	2.260 kWh	3.301 kWh	3.535 kWh	3.846 kWh	3.236 kWh	2.954 kWh	2.419 kWh	1.958 kWh	1.731 kWh	31.277 kWh
	Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)	2.306 kWh	2.481 kWh	2.413 kWh	1.434 kWh	476 kWh	563 kWh	552 kWh	304 kWh	500 kWh	701 kWh	1.649 kWh	2.818 kWh	16.196 kWh
	Energia Excedent acollida a compensació (kWh)	648 kWh	536 kWh	1.163 kWh	1.215 kWh	2.767 kWh	2.825 kWh	2.850 kWh	2.537 kWh	2.465 kWh	1.945 kWh	991 kWh	476 kWh	20.419 kWh
	Cost consum energia de xarxa amb FV (€)	567,51 €	592,74 €	585,17 €	327,13 €	108,29 €	130,93 €	124,23 €	67,83 €	114,68 €	159,24 €	401,50 €	674,19 €	3.853,44 €
	Possible import excedent acollit a compensació (€)	32,97 €	27,28 €	59,18 €	61,80 €	140,77 €	143,70 €	144,95 €	129,07 €	125,39 €	98,96 €	50,40 €	24,20 €	1.038,67 €
	TOTAL TERME VARIABLE amb FV	534,54 €	565,46 €	525,99 €	265,34 €	- €	- €	- €	- €	- €	60,27 €	351,11 €	650,00 €	2.952,71 €

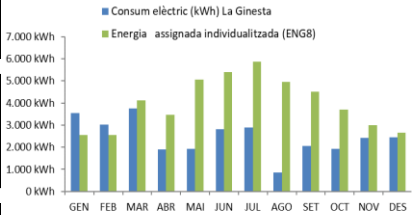


EDIFICI 8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	
La Ginesta													
Consum elèctric (kWh) La Ginesta	3.554 kWh	3.031 kWh	3.750 kWh	1.912 kWh	1.915 kWh	2.813 kWh	2.892 kWh	842 kWh	2.053 kWh	1.924 kWh	2.442 kWh	2.442 kWh	29.552 kWh
TOTAL TERME VARIABLE sense FV	854,06 €	729,02 €	908,89 €	471,37 €	480,01 €	733,06 €	760,37 €	203,14 €	528,73 €	481,19 €	589,32 €	593,63 €	7.332,79 €
Energia assignada individualitzada (ENG8)	2.545 kWh	2.557 kWh	4.129 kWh	3.457 kWh	5.048 kWh	5.407 kWh	5.882 kWh	4.949 kWh	4.518 kWh	3.700 kWh	2.995 kWh	2.648 kWh	47.836 kWh
Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)	2.086 kWh	1.749 kWh	1.256 kWh	741 kWh	538 kWh	667 kWh	586 kWh	230 kWh	612 kWh	826 kWh	1.234 kWh	1.426 kWh	11.950 kWh
Energia Excedent acollida a compensació (kWh)	1.077 kWh	1.275 kWh	1.635 kWh	2.286 kWh	3.672 kWh	3.261 kWh	3.576 kWh	4.337 kWh	3.077 kWh	2.602 kWh	1.805 kWh	1.632 kWh	30.233 kWh
Cost consum energia de xarxa amb FV (€)	502,76 €	423,73 €	309,32 €	174,57 €	123,96 €	160,94 €	138,22 €	51,70 €	143,89 €	196,58 €	306,64 €	351,04 €	2.883,36 €
Possible import excedent acollit a compensació (€)	54,79 €	64,86 €	83,18 €	116,29 €	186,76 €	165,86 €	181,89 €	220,60 €	156,52 €	132,35 €	91,80 €	83,01 €	1.537,92 €
TOTAL TERME VARIABLE amb FV	447,97 €	358,87 €	226,14 €	58,27 €	- €	- €	- €	- €	- €	64,23 €	214,83 €	268,03 €	1.638,36 €

Estalvi EDIFICI 8

5.694,43 €

78%

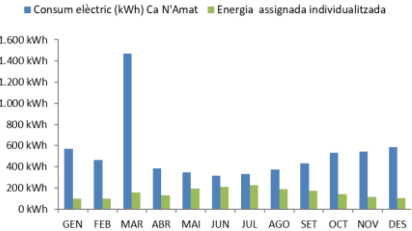


EDIFICI 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	
Ca N'Amat													
Consum elèctric (kWh) Ca N'Amat	572 kWh	463 kWh	1.471 kWh	383 kWh	346 kWh	313 kWh	333 kWh	372 kWh	433 kWh	531 kWh	543 kWh	587 kWh	6.348 kWh
TOTAL TERME VARIABLE sense FV	135,68 €	109,18 €	367,63 €	78,72 €	70,32 €	63,09 €	67,10 €	75,89 €	91,31 €	114,77 €	130,58 €	138,02 €	1.442,30 €
Energia assignada individualitzada	98 kWh	98 kWh	159 kWh	133 kWh	194 kWh	208 kWh	226 kWh	190 kWh	174 kWh	142 kWh	115 kWh	102 kWh	1.840 kWh
Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)	563 kWh	458 kWh	1.312 kWh	358 kWh	325 kWh	291 kWh	308 kWh	348 kWh	387 kWh	480 kWh	506 kWh	567 kWh	5.904 kWh
Energia Excedent acollida a compensació (kWh)	89 kWh	93 kWh	0 kWh	108 kWh	173 kWh	186 kWh	201 kWh	167 kWh	128 kWh	92 kWh	77 kWh	82 kWh	1.396 kWh
Cost consum energia de xarxa amb FV (€)	133,59 €	108,20 €	329,14 €	73,54 €	66,16 €	58,84 €	62,25 €	71,17 €	81,09 €	103,19 €	121,78 €	133,46 €	1.342,42 €
Possible import excedent acollit a compensació (€)	4,51 €	4,75 €	0,01 €	5,49 €	8,78 €	9,45 €	10,23 €	8,47 €	6,52 €	4,69 €	3,94 €	4,18 €	71,01 €
TOTAL TERME VARIABLE amb FV	129,09 €	103,46 €	329,13 €	68,05 €	57,38 €	49,38 €	52,03 €	62,70 €	74,56 €	98,50 €	117,84 €	129,28 €	1.271,41 €

Estalvi EDIFICI 9

170,89 €

12%

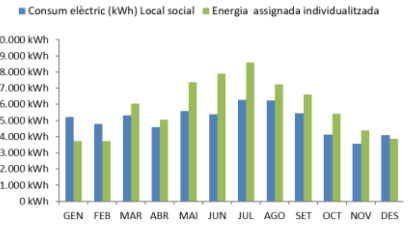


EDIFICI 10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	
Local social													
Consum elèctric (kWh) Local social	5.214 kWh	4.789 kWh	5.305 kWh	4.580 kWh	5.566 kWh	5.384 kWh	6.273 kWh	6.230 kWh	5.457 kWh	4.130 kWh	3.567 kWh	4.089 kWh	60.585 kWh
TOTAL TERME VARIABLE sense FV	1.243,74 €	1.170,44 €	1.264,35 €	1.107,75 €	1.321,03 €	1.277,70 €	1.482,53 €	1.476,00 €	1.297,40 €	972,51 €	840,43 €	984,52 €	14.438,42 €
Energia assignada individualitzada	3.719 kWh	3.738 kWh	6.035 kWh	5.052 kWh	7.379 kWh	7.903 kWh	8.597 kWh	7.233 kWh	6.604 kWh	5.408 kWh	4.377 kWh	3.870 kWh	69.913 kWh
Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)	3.552 kWh	3.316 kWh	3.166 kWh	2.737 kWh	3.082 kWh	2.796 kWh	3.254 kWh	3.571 kWh	3.145 kWh	2.607 kWh	2.374 kWh	2.884 kWh	36.483 kWh
Energia Excedent acollida a compensació (kWh)	2.057 kWh	2.265 kWh	3.896 kWh	3.209 kWh	4.894 kWh	5.314 kWh	5.578 kWh	4.573 kWh	4.291 kWh	3.884 kWh	3.184 kWh	2.665 kWh	45.812 kWh
Cost consum energia de xarxa amb FV (€)	847,42 €	820,18 €	749,59 €	626,35 €	682,19 €	619,95 €	711,30 €	787,57 €	694,79 €	579,53 €	560,00 €	699,73 €	8.378,61 €
Possible import excedent acollit a compensació (€)	104,66 €	115,22 €	198,18 €	163,24 €	248,97 €	270,34 €	283,75 €	232,64 €	218,29 €	197,59 €	161,94 €	135,57 €	2.330,39 €
TOTAL TERME VARIABLE amb FV	742,77 €	704,96 €	551,42 €	463,10 €	433,22 €	349,61 €	427,55 €	554,93 €	476,50 €	381,94 €	398,06 €	564,17 €	6.048,22 €

Estalvi EDIFICI 10

8.390,19 €

58%

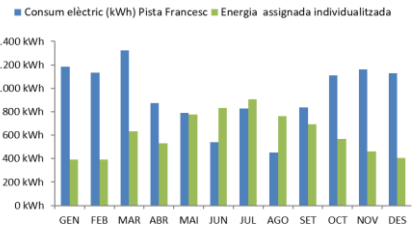


EDIFICI 11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	
Pista Francesc													
Consum elèctric (kWh) Pista Francesc	1.183 kWh	1.134 kWh	1.323 kWh	874 kWh	791 kWh	539 kWh	827 kWh	453 kWh	839 kWh	1.108 kWh	1.160 kWh	1.129 kWh	11.360 kWh
TOTAL TERME VARIABLE sense FV	309,43 €	304,28 €	345,08 €	207,54 €	187,69 €	126,55 €	194,00 €	106,09 €	200,53 €	270,81 €	308,26 €	291,41 €	2.851,66 €
Energia assignada individualitzada	392 kWh	393 kWh	635 kWh	532 kWh	777 kWh	832 kWh	905 kWh	761 kWh	695 kWh	569 kWh	461 kWh	407 kWh	7.359 kWh
Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)	992 kWh	967 kWh	1.071 kWh	674 kWh	580 kWh	380 kWh	595 kWh	294 kWh	663 kWh	917 kWh	995 kWh	939 kWh	9.068 kWh
Energia Excedent acollida a compensació (kWh)	200 kWh	227 kWh	383 kWh	332 kWh	565 kWh	673 kWh	673 kWh	602 kWh	520 kWh	378 kWh	296 kWh	217 kWh	5.067 kWh
Cost consum energia de xarxa amb FV (€)	263,76 €	264,71 €	284,51 €	156,06 €	132,96 €	85,50 €	134,47 €	64,75 €	154,79 €	220,89 €	269,31 €	246,08 €	2.277,80 €
Possible import excedent acollit a compensació (€)	10,20 €	11,53 €	19,51 €	16,89 €	28,76 €	34,25 €	34,23 €	30,62 €	26,43 €	19,25 €	15,05 €	11,06 €	257,77 €
TOTAL TERME VARIABLE amb FV	253,57 €	253,18 €	265,00 €	139,18 €	104,20 €	51,25 €	100,23 €	34,13 €	128,36 €	201,65 €	254,26 €	235,02 €	2.020,03 €

Estalvi EDIFICI 11

831,63 €

29%

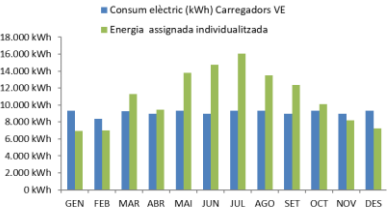


EDIFICI 12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
	Carregadors VE	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	
Consum elèctric (kWh) Carregadors VE		9.300 kWh	8.400 kWh	9.289 kWh	9.000 kWh	9.300 kWh	9.000 kWh	9.300 kWh	9.300 kWh	9.000 kWh	9.311 kWh	9.000 kWh	9.300 kWh	109.500 kWh
TOTAL TERME VARIABLE sense FV		2.223,21 €	2.008,06 €	2.221,81 €	2.157,66 €	2.229,58 €	2.157,66 €	2.229,58 €	2.229,58 €	2.157,66 €	2.231,66 €	2.151,49 €	2.223,21 €	26.221,14 €
Energia assignada individualitzada		6.949 kWh	6.984 kWh	11.275 kWh	9.440 kWh	13.786 kWh	14.765 kWh	16.062 kWh	13.514 kWh	12.339 kWh	10.104 kWh	8.178 kWh	7.231 kWh	130.628 kWh
Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)		6.205 kWh	5.549 kWh	5.361 kWh	5.405 kWh	4.950 kWh	4.498 kWh	4.512 kWh	5.071 kWh	5.035 kWh	5.782 kWh	5.854 kWh	6.134 kWh	64.357 kWh
Energia Excedent acollida a compensació (kWh)		3.854 kWh	4.133 kWh	7.347 kWh	5.845 kWh	9.436 kWh	10.264 kWh	11.275 kWh	9.284 kWh	8.374 kWh	6.576 kWh	5.032 kWh	4.066 kWh	85.485 kWh
Cost consum energia de xarxa amb FV (€)		1.485,11 €	1.331,23 €	1.274,59 €	1.223,18 €	1.104,29 €	1.006,19 €	997,34 €	1.127,86 €	1.118,20 €	1.308,73 €	1.407,60 €	1.471,46 €	14.855,80 €
Possible import excedent acollit a compensació (€)		196,07 €	210,25 €	373,72 €	297,32 €	480,00 €	522,09 €	573,52 €	472,29 €	425,97 €	334,49 €	255,96 €	206,82 €	4.348,49 €
TOTAL TERME VARIABLE amb FV		1.289,04 €	1.120,99 €	900,87 €	925,86 €	624,30 €	484,10 €	423,82 €	655,58 €	692,23 €	974,24 €	1.151,64 €	1.264,64 €	10.507,31 €

Estalvi EDIFICI 12

15.713,83 €

60%

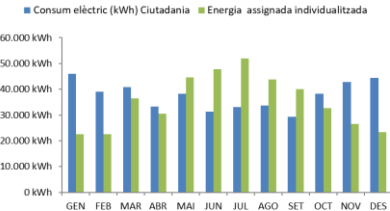


EDIFICI 13		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
	Ciutadania	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	
Consum elèctric (kWh) Ciutadania		45.897 kWh	39.102 kWh	40.740 kWh	33.246 kWh	38.212 kWh	31.324 kWh	33.062 kWh	33.639 kWh	29.285 kWh	38.149 kWh	42.900 kWh	44.444 kWh	450.000 kWh
TOTAL TERME VARIABLE sense FV		11.313,89 €	9.726,59 €	9.997,38 €	7.984,04 €	9.102,68 €	7.356,98 €	7.958,84 €	8.028,65 €	6.927,85 €	9.121,43 €	10.696,28 €	10.876,88 €	109.091,49 €
Energia assignada individualitzada		22.512 kWh	22.624 kWh	36.526 kWh	30.580 kWh	44.660 kWh	47.831 kWh	52.032 kWh	43.777 kWh	39.970 kWh	32.732 kWh	26.491 kWh	23.426 kWh	423.160 kWh
Consum Energia de xarxa amb FV (kWh)		35.438 kWh	29.567 kWh	25.723 kWh	20.725 kWh	21.944 kWh	17.149 kWh	14.936 kWh	18.818 kWh	18.306 kWh	23.879 kWh	30.986 kWh	32.764 kWh	290.234 kWh
Energia Excedent acollida a compensació (kWh)		12.053 kWh	13.089 kWh	21.509 kWh	18.059 kWh	28.392 kWh	33.657 kWh	33.907 kWh	28.956 kWh	28.991 kWh	18.461 kWh	14.576 kWh	11.745 kWh	263.395 kWh
Cost consum energia de xarxa amb FV (€)		8.818,27 €	7.462,62 €	6.398,02 €	4.788,41 €	4.983,37 €	3.860,56 €	3.295,77 €	4.213,89 €	4.117,42 €	5.485,61 €	7.879,85 €	8.094,33 €	69.398,12 €
Possible import excedent acollit a compensació (€)		613,12 €	665,80 €	1.094,12 €	918,62 €	1.444,23 €	1.712,06 €	1.724,77 €	1.472,95 €	1.474,73 €	939,10 €	741,47 €	597,47 €	13.398,46 €
TOTAL TERME VARIABLE amb FV		8.205,15 €	6.796,82 €	5.303,90 €	3.869,79 €	3.539,14 €	2.148,50 €	1.571,00 €	2.740,94 €	2.642,69 €	4.546,51 €	7.138,38 €	7.496,86 €	55.999,66 €

Estalvi EDIFICI 13

53.091,83 €

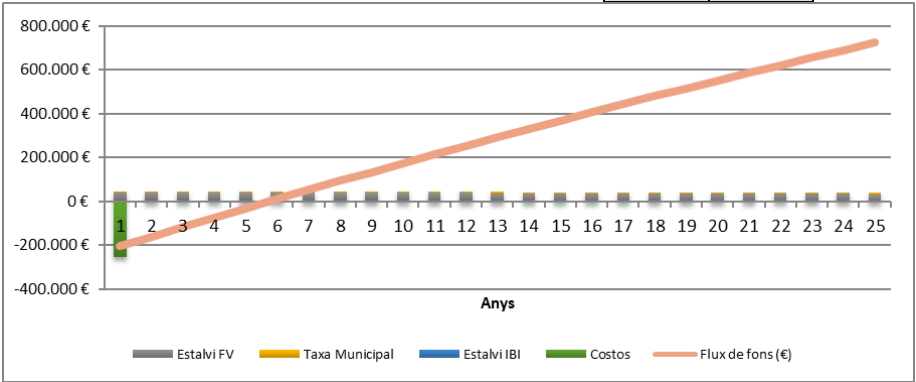
49%



11.1.4. Anàlisi econòmic i ambiental en una vida útil de 25 anys

IPC

Any	Increment cost ene	Estalvi FV	Taxa Municipal	Estalvi IBI	Costos	Total estalvi anual	Flux de fons (€)
1,50%	1	42.682 €	4.183 €	- €	- 258.014 €	46.864 €	- 211.149 €
1,50%	2	-1,0%	42.255 €	4.246 €	- €	2.277 €	46.396 €
1,50%	3	-1,0%	41.832 €	4.309 €	- €	2.311 €	45.932 €
1,50%	4	-1,0%	41.414 €	4.374 €	- €	2.346 €	45.472 €
1,50%	5	-1,0%	41.000 €	4.440 €	- €	2.381 €	45.018 €
1,50%	6	-1,0%	40.590 €	4.506 €	- €	2.417 €	44.568 €
1,50%	7	-1,0%	40.184 €	4.574 €	- €	2.453 €	44.122 €
1,50%	8	-1,0%	39.782 €	4.642 €	- €	2.490 €	43.681 €
1,50%	9	-1,0%	39.384 €	4.712 €	- €	2.527 €	43.244 €
1,50%	10	-1,0%	38.990 €	4.783 €	- €	2.565 €	42.811 €
1,50%	11	-1,0%	38.600 €	4.854 €	- €	2.604 €	42.383 €
1,50%	12	-1,0%	38.214 €	4.927 €	- €	2.643 €	41.959 €
1,50%	13	-1,0%	37.832 €	5.001 €	- €	2.683 €	41.540 €
1,50%	14	-1,0%	37.454 €	5.076 €	- €	2.723 €	41.124 €
1,50%	15	-1,0%	37.079 €	5.152 €	- €	2.764 €	40.713 €
1,50%	16	-1,0%	36.709 €	5.230 €	- €	2.805 €	40.306 €
1,50%	17	-1,0%	36.341 €	5.308 €	- €	2.847 €	39.903 €
1,50%	18	-1,0%	35.978 €	5.388 €	- €	2.890 €	39.504 €
1,50%	19	-1,0%	35.618 €	5.468 €	- €	2.933 €	39.109 €
1,50%	20	-1,0%	35.262 €	5.550 €	- €	2.977 €	38.718 €
1,50%	21	-1,0%	34.909 €	5.634 €	- €	3.022 €	38.331 €
1,50%	22	-1,0%	34.560 €	5.718 €	- €	3.067 €	37.947 €
1,50%	23	-1,0%	34.215 €	5.804 €	- €	3.113 €	37.568 €
1,50%	24	-1,0%	33.873 €	5.891 €	- €	3.160 €	37.192 €
1,50%	25	-1,0%	33.534 €	5.979 €	- €	3.207 €	36.820 €
					- 323.222 €	994.361 €	



12. CONCLUSIONS

Amb les dades indicades en aquest Projecte i els plànols adjunts, es consideren suficientment especificades i descrites les instal·lacions, així com que les mateixes s'ajusten a la Normativa vigent, pel que, a criteri de l'Enginyer que subscriu, les dades aportades són suficients per a la correcta execució de la instal·lació.

No obstant, queda a disposició dels Organismes competents per aportar quantes dades complementaries s'estimin necessàries per a la correcta execució.

Com a resultat de l'avaluació econòmica i viabilitat del present projecte, s'observa que amb un pressupost d'execució de contracta (PEC) de 258.014€, la inversió s'amortitzaria aproximadament **en 6 anys** considerant els perfils de consum i preus actuals de l'energia.

Cal tenir en compte que la proposta d'autoconsum col·lectiu definida al projecte i els seus coeficients de repartiment poden variar en funció de les necessitats futures de cada equipament.

Amb aquestes dades, juntament amb l'estalvi de CO₂ estimat en 71 tCO₂-eq/any, l'execució de la instal·lació exposada en el present projecte es considera **VIABLE**, i que es disposa de la suficient informació tècnica per a poder portar a terme la licitació, execució i legalització de la instal·lació projectada, sense perjudici de les modificacions i/o aclariments que pugui portar a terme la direcció facultativa durant el procés de licitació i execució de la referida instal·lació.

ANNEX 1: CÀLCULS

Configuració dels strings

ESCOLA LA ROUREDA

INVERSOR FRONIUS TAURO ECO 50 kW (1)

PV1	
Número de series	3
Número de módulos FV por series	20
Tensión MPP a 70 °C	616.38 V
Tensión sin carga a -10 °C	941.78 V
Tensión sin carga a 70 °C	768.57 V
MPP corriente a 25 °C	39.51 A
Tensión MPP a 0 °C	767.93 V
Corriente de cortocircuito a 25 °C	51.34 A
Potencia MPP a 25 °C	28.20 kWp
Fusibles de string requeridos	Sí
Caja de string requerida	No
Pérdida de rendimiento	No

PV2

Número de series	3
Número de módulos FV por series	20
Tensión MPP a 70 °C	616.38 V
Tensión sin carga a -10 °C	941.78 V
Tensión sin carga a 70 °C	768.57 V
MPP corriente a 25 °C	39.51 A
Tensión MPP a 0 °C	767.93 V
Corriente de cortocircuito a 25 °C	51.34 A
Potencia MPP a 25 °C	28.20 kWp
Fusibles de string requeridos	Sí
Caja de string requerida	No
Pérdida de rendimiento	No

General

Relación de inversor	113 %
Potencia MPP a 25 °C	56.40 kWp

INVERSOR FRONIUS TAURO ECO 50 kW (2)

PV1

Número de series	3
Número de módulos FV por series	20
Tensión MPP a 70 °C	616.38 V
Tensión sin carga a -10 °C	941.78 V
Tensión sin carga a 70 °C	768.57 V
MPP corriente a 25 °C	39.51 A
Tensión MPP a 0 °C	767.93 V
Corriente de cortocircuito a 25 °C	51.34 A
Potencia MPP a 25 °C	28.20 kWp
Fusibles de string requeridos	Sí
Caja de string requerida	No
Pérdida de rendimiento	No

PV2

Número de series	3
Número de módulos FV por series	20
Tensión MPP a 70 °C	616.38 V
Tensión sin carga a -10 °C	941.78 V
Tensión sin carga a 70 °C	768.57 V
MPP corriente a 25 °C	39.51 A
Tensión MPP a 0 °C	767.93 V
Corriente de cortocircuito a 25 °C	51.34 A
Potencia MPP a 25 °C	28.20 kWp
Fusibles de string requeridos	Sí
Caja de string requerida	No
Pérdida de rendimiento	No

General

Relación de inversor	113 %
Potencia MPP a 25 °C	56.40 kWp

INVERSOR FRONIUS SYMO 20 kW (1)

PV1

Número de series	2
Número de módulos FV por series	18
Tensión MPP a 70 °C	554.74 V
Tensión sin carga a -10 °C	847.60 V
Tensión sin carga a 70 °C	691.72 V
MPP corriente a 25 °C	26.34 A
Tensión MPP a 0 °C	691.13 V
Corriente de cortocircuito a 25 °C	34.23 A
Potencia MPP a 25 °C	16.92 kWp
Fusibles de string requeridos	No
Caja de string requerida	No
Pérdida de rendimiento	No

PV2

Número de series	1
Número de módulos FV por series	8
Tensión MPP a 70 °C	246.55 V
Tensión sin carga a -10 °C	376.71 V
Tensión sin carga a 70 °C	307.43 V
MPP corriente a 25 °C	13.17 A
Tensión MPP a 0 °C	307.17 V
Corriente de cortocircuito a 25 °C	17.11 A
Potencia MPP a 25 °C	3.76 kWp
Fusibles de string requeridos	No
Caja de string requerida	No
Pérdida de rendimiento	No

General

Relación de inversor	103 %
Potencia MPP a 25 °C	20.68 kWp

INVERSOR FRONIUS SYMO 20 kW (2)

PV1

Número de series	2
Número de módulos FV por series	18
Tensión MPP a 70 °C	554.74 V
Tensión sin carga a -10 °C	847.60 V
Tensión sin carga a 70 °C	691.72 V
MPP corriente a 25 °C	26.34 A
Tensión MPP a 0 °C	691.13 V
Corriente de cortocircuito a 25 °C	34.23 A
Potencia MPP a 25 °C	16.92 kWp
Fusibles de string requeridos	No
Caja de string requerida	No
Pérdida de rendimiento	No

PV2

Número de series	1
Número de módulos FV por series	8
Tensión MPP a 70 °C	246.55 V
Tensión sin carga a -10 °C	376.71 V
Tensión sin carga a 70 °C	307.43 V
MPP corriente a 25 °C	13.17 A
Tensión MPP a 0 °C	307.17 V
Corriente de cortocircuito a 25 °C	17.11 A
Potencia MPP a 25 °C	3.76 kWp
Fusibles de string requeridos	No
Caja de string requerida	No
Pérdida de rendimiento	No

General

Relación de inversor	103 %
Potencia MPP a 25 °C	20.68 kWp

INVERSOR FRONIUS SYMO 20 kW (3)

PV1	
Número de series	3
Número de módulos FV por series	15
Tensión MPP a 70 °C	462.28 V
Tensión sin carga a -10 °C	706.33 V
Tensión sin carga a 70 °C	576.43 V
MPP corriente a 25 °C	39.51 A
Tensión MPP a 0 °C	575.94 V
Corriente de cortocircuito a 25 °C	51.34 A
Potencia MPP a 25 °C	21.15 kWp
Fusibles de string requeridos	Sí
Caja de string requerida	No
Pérdida de rendimiento	Sí
General	
Relación de inversor	106 %
Potencia MPP a 25 °C	21.15 kWp

Descripció general

Projecte		
Nom:	Escola Pública La Roureda	
Codi:	05	
Emplaçament:	Av. Montserrat, s/n	
	08635 Sant Esteve Sesrovires (Barcelona)	
Ús:	Altres	
Generador		
Mòduls solars (marca i model):	JINKO N-TYPE TIGER PRO 470 W	
Potència pic:	[W _p]	470,00
Número de mòduls:		373
Potència pic total:	[kW _p]	175,31
Àrea de referència total:	[m ²]	804,91
Número màxim de mòduls en un string:		20
Número de strings:		21
Orientació:	[deg]	44, -46, -23, -48
Inclinació:	[deg]	5 i 13
Disposició:		Integració
Inversors		
Marca i model:	Fronius Tauro ECO 50	
Número d'inversors:		2
Potència nominal CA:	[W]	50.000
Número de strings per inversor:		6
Marca i model:	Fronius Symo 20.0-3-M	
Número d'inversors:		3
Potència nominal CA:	[W]	20.000
Número de strings per inversor:		3
Potència nominal total:	[kW]	160,00
Producció		
Producció anual:	[kWh]	221.532

Característiques tècniques dels mòduls

Marca i model			
JINKO N-TYPE TIGER PRO 470 W			
Característiques tècniques			
Potència	P	[W]	470,00
Número de cèl·lules en sèrie			120
Voltatge MPP	UMPP	[V]	35,05
Intensitat MPP	IMPP	[A]	13,41
Tensió de circuit obert	Uoc	[V]	42,38
Corrent de curtcircuit	Isc	[A]	14,15
Coeficient de temperatura de sobretensió	CT (Uoc)	[mV/K]	-144,09
Coeficient de temperatura de intensitat	CT (Isc)	[mA/K]	5,66
Coeficient de temperatura de potència	CT (Uoc)	[%/K]	0,30
Eficiència	Eff	[%]	21,78
Tª nominal d'operació de la cel·la	NOCT	[°C]	45,00
Àrea bruta	Ab	[m2]	2,16
Tensió de circuit obert a -10°C	Uoc (-10 °C)	[V]	47,42
Voltatge MPP a -10°C	UMPP (-10 °C)	[V]	40,09
Voltatge MPP a +70°C	UMPP (+70 °C)	[V]	28,57

Característiques tècniques dels inversors

Marca i model			
Fronius Tauro ECO 50			
Característiques tècniques			
Potència nominal CC	PnomCC	[W]	50000
Potència màxima CC	PmaxCC	[W]	50000
Tensió d'entrada mínima	UminCC	[V]	650
Límit superior de tensió de rang MPP	UMPPsup	[V]	930
Màxima tensió de corrent continua admissible	UmaxCC	[V]	1000
Intensitat nominal de corrent continua	InomCC	[A]	88
Intensitat màxima de corrent continua	ImaxCC	[A]	88
Rendiment europeu	h	[%]	98,00
Potència nominal CA	PnomCA	[W]	50000
Potència màxima CA	PmaxCA	[W]	50000
Fronius Symo 20.0-3-M			
Característiques tècniques			
Potència nominal CC	PnomCC	[W]	30000
Potència màxima CC	PmaxCC	[W]	30000
Tensió d'entrada mínima	UminCC	[V]	600
Límit superior de tensió de rang MPP	UMPPsup	[V]	800
Màxima tensió de corrent continua admissible	UmaxCC	[V]	1000
Intensitat nominal de corrent continua	InomCC	[A]	51
Intensitat màxima de corrent continua	ImaxCC	[A]	51
Rendiment europeu	h	[%]	97,90
Potència nominal CA	PnomCA	[W]	20000
Potència màxima CA	PmaxCA	[W]	20000

Característiques tècniques del generador fotovoltaic

Configuració Fronius Tauro ECO 50 (1)				
	Número de mòduls			120
	Número de strings			6
	Número màxim de mòduls en un string			20
Característiques				
	Intensitat màxima d'un string	I_{sc}	[A]	14,15
	Tensió MPP d'un string	U_{MPP}	[V]	701,00
Configuració Fronius Tauro ECO 50 (2)				
	Número de mòduls			120
	Número de strings			6
	Número màxim de mòduls en un string			20
Característiques				
	Intensitat màxima d'un string	I_{sc}	[A]	14,15
	Tensió MPP d'un string	U_{MPP}	[V]	701,00
Configuració Fronius Symo 20.0-3-M (1)				
	Número de mòduls			44
	Número de strings			3
	Número màxim de mòduls en un string			18
Característiques				
	Intensitat màxima d'un string	I_{sc}	[A]	14,15
	Tensió MPP d'un string	U_{MPP}	[V]	630,90
Configuració Fronius Symo 20.0-3-M (2)				
	Número de mòduls			44
	Número de strings			3
	Número màxim de mòduls en un string			18
Característiques				
	Intensitat màxima d'un string	I_{sc}	[A]	14,15
	Tensió MPP d'un string	U_{MPP}	[V]	630,90
Configuració Fronius Symo 20.0-3-M (3)				
	Número de mòduls			45
	Número de strings			3
	Número màxim de mòduls en un string			15
Característiques				
	Intensitat màxima d'un string	I_{sc}	[A]	14,15
	Tensió MPP d'un string	U_{MPP}	[V]	525,75

Característiques del sistema de conversió i condicionament de la tensió

Configuració				
Número d'inversors				5
Entrada DC dels inversors				
Fronius Tauro ECO 50 (1) i (2)				
	Intensitat màxima string	I _{CC}	[A]	42,45
	Intensitat màxima admissible	I _{max CC}	[A]	87,50
	Tensió	U _{CC}	[V]	701,00
	Tensió màxima admissible	U _{max CC}	[V]	1000
Fronius Symo 20.0-3-M (1) i (2)				
	Intensitat màxima string	I _{CC}	[A]	28,30
	Intensitat màxima admissible	I _{max CC}	[A]	51,00
	Tensió	U _{CC}	[V]	630,90
	Tensió màxima admissible	U _{max CC}	[V]	1000
Fronius Symo 20.0-3-M (3)				
	Intensitat màxima string	I _{CC}	[A]	42,45
	Intensitat màxima admissible	I _{max CC}	[A]	51,00
	Tensió	U _{CC}	[V]	525,75
	Tensió màxima admissible	U _{max CC}	[V]	1000
Sortida AC Fronius Tauro ECO 50 (1) i (2)				
	Potència nominal	P _{nom CA}	[W]	50000
	Tensió	U _{MPP}	[V]	400
	Intensitat nominal	I _{nom CA}	[A]	72,17
Sortida AC Fronius Symo 20.0-3-M (1) (2) i (3)				
	Potència nominal	P _{nom CA}	[W]	20000
	Tensió	U _{MPP}	[V]	400
	Intensitat nominal	I _{nom CA}	[A]	28,87
Sortida AC dels inversors				
	Tensió	U	[V]	400,00
	Potència	P	[W]	160000
	Intensitat	I	[A]	230,94

Càlcul del cablejat i de les proteccions

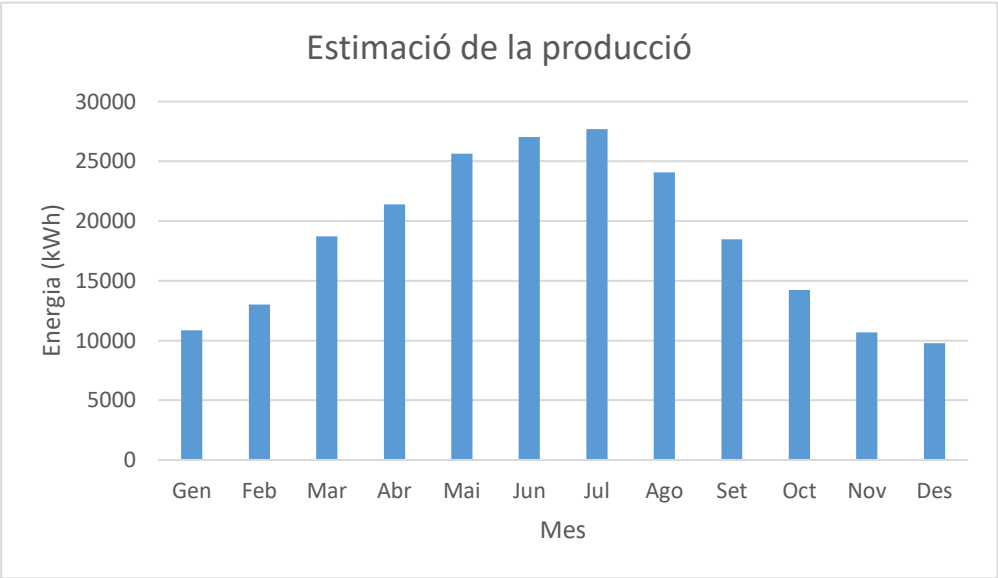
	L [m]	I [A]	%ΔU	U [V]	S [mm ²]
Secció CC Fronius Tauro ECO 50 (1) i (2) (Es pren l'string més llarg com el cas més extrem)					
M-CCG	50	13,41	1,09	7,62	4,00
CCG-CP	2	13,61	0,04	0,28	4,00
Seccions CC Fronius Symo 20.0-3-M (1) i (2) (Es pren l'string més llarg com el cas més extrem)					
M-CCG	35	13,41	0,85	5,33	4,00
CCG-CP	2	15,13	0,05	0,32	4,00
Seccions CC Fronius Symo 20.0-3-M (3)					
M-CCG	20	16,09	0,70	3,66	4,00
CCG-CP	2	16,34	0,07	0,34	4,00
Seccions AC Fronius Tauro ECO 50 (1)					
I-PIA	2	72,17	0,03	0,12	25,00
PIA-CCO	70	72,17	1,05	4,21	25,00
Seccions AC Fronius Symo 20.0-3-M (1)					
I-PIA	2	28,87	0,08	0,30	4,00
PIA-CCO	5	28,87	0,19	0,75	4,00
Seccions potència 70 kW (Escola Vella)					
CCO-CONT	70	101,04	0,74	2,97	50,00
Seccions AC Fronius Tauro ECO 50 (2)					
I-PIA	2	72,17	0,03	0,12	25,00
PIA-CCO	5	72,17	0,08	0,30	25,00
Seccions AC Fronius Symo 20.0-3-M (2) i (3)					
I-PIA	2	28,87	0,05	0,20	6,00
PIA-CCO	5	28,87	0,13	0,50	6,00
Seccions potència 90 kW (Escola Nova)					
CCO-CONT	5	129,90	0,05	0,19	70,00
Seccions potència 160 kW					
CCO-CONT	120	230,94	1,21	4,85	120,00

- M-CCG: Cablejat des dels mòduls solars a la caixa de connexió del generador.
- CCG-CP: Cablejat de la caixa de connexió del generador al quadre de protecció de l'inversor.
- I-PIA: Cablejat de l'inversor a l'interruptor diferencial.
- PIA-CCO: Cablejat de l'interruptor diferencial a la caixa de connexió.
- CCO-CONT: Cablejat de la caixa de connexió al quadre de comptador(s).

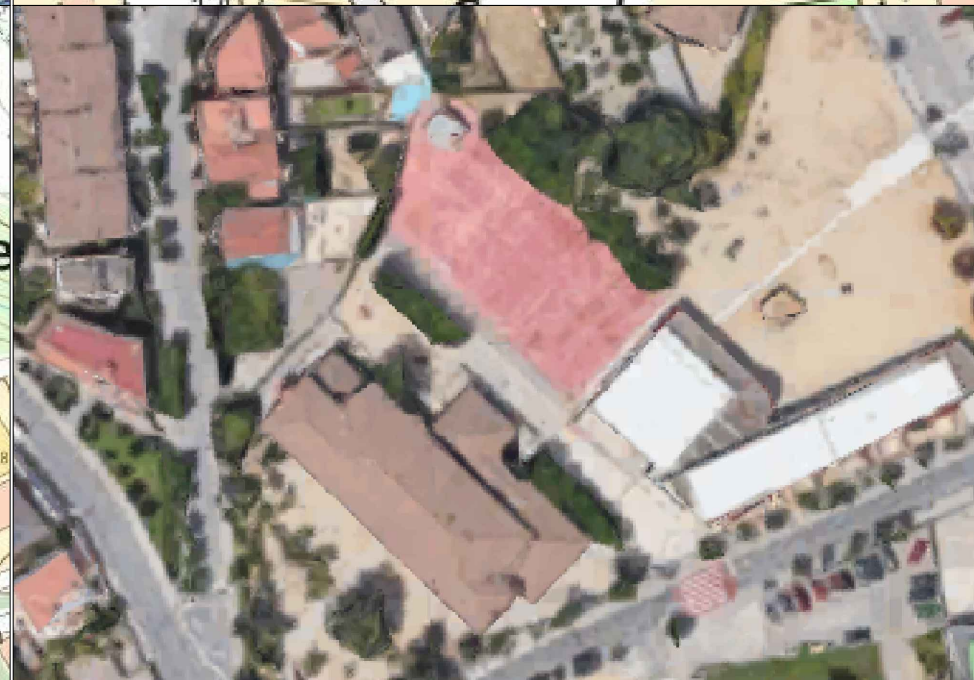
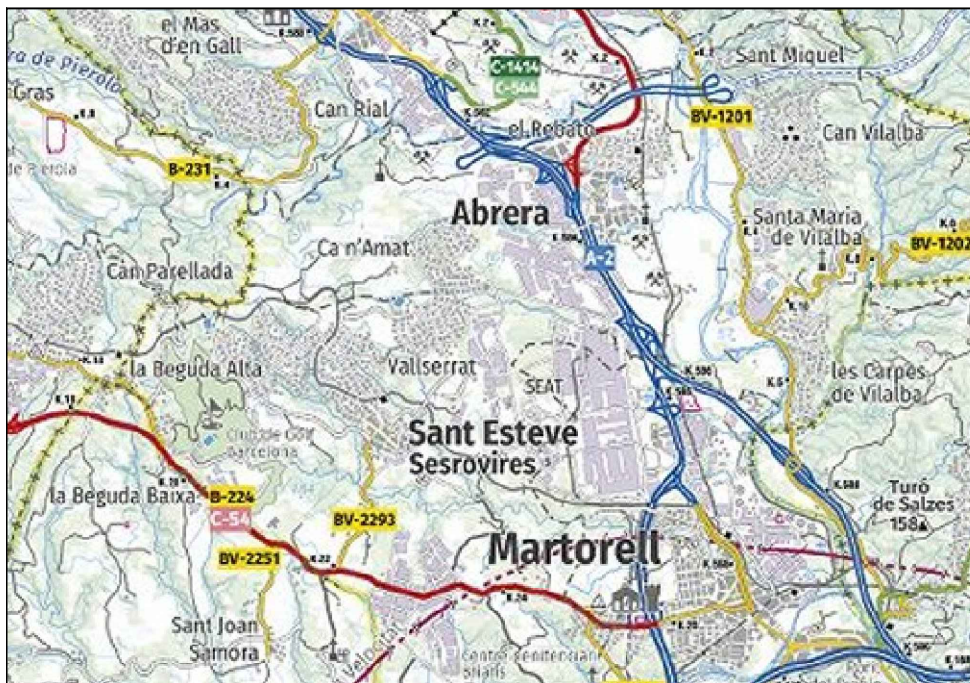
Caixa de connexió del generador (CCG)	
Fusibles tipus CC per cada conductor	15 A
Dispositiu de sobretensió CC	Tipus T2 Transitori 40KA
Quadres de protecció CA	
Fronius Tauro ECO 50 (1) i (2)	
Interruptor Diferencial CA	80 A. Sensibilitat 300 mA
Dispositiu de sobretensió CA	Transitori. Protecció llampecs
Interruptor Magnetotèrmic CA	80 A. Curva C
Fronius Symo 20.0-3-M (1) (2) i (3)	
Interruptor Diferencial CA	40 A. Sensibilitat 300 mA
Dispositiu de sobretensió CA	Transitori. Protecció llampecs
Interruptor Magnetotèrmic CA	32 A. Curva C
Seccionador de protecció	
Interruptor seccionador CA Escola Vella	125 A
Interruptor seccionador CA Escola Nova	160 A
Interruptor seccionador CA quadre de BT	250 A

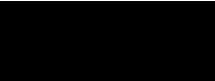
Estimació de la producció del sistema

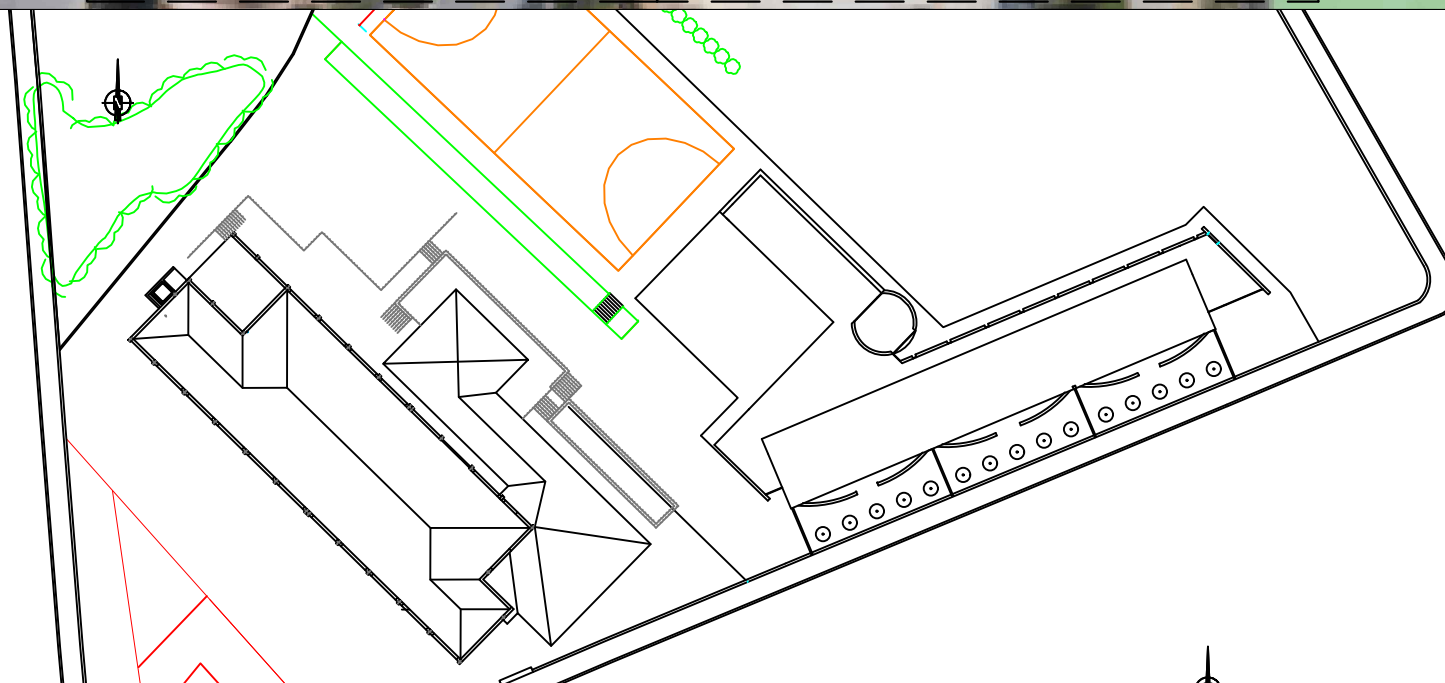
Mes	Producció del sistema [kWh]
Gen	10.842
Feb	12.994
Mar	18.702
Abr	21.386
Mai	25.639
Jun	27.040
Jul	27.706
Ago	24.062
Set	18.465
Oct	14.240
Nov	10.670
Des	9.786
ANUAL	221.532



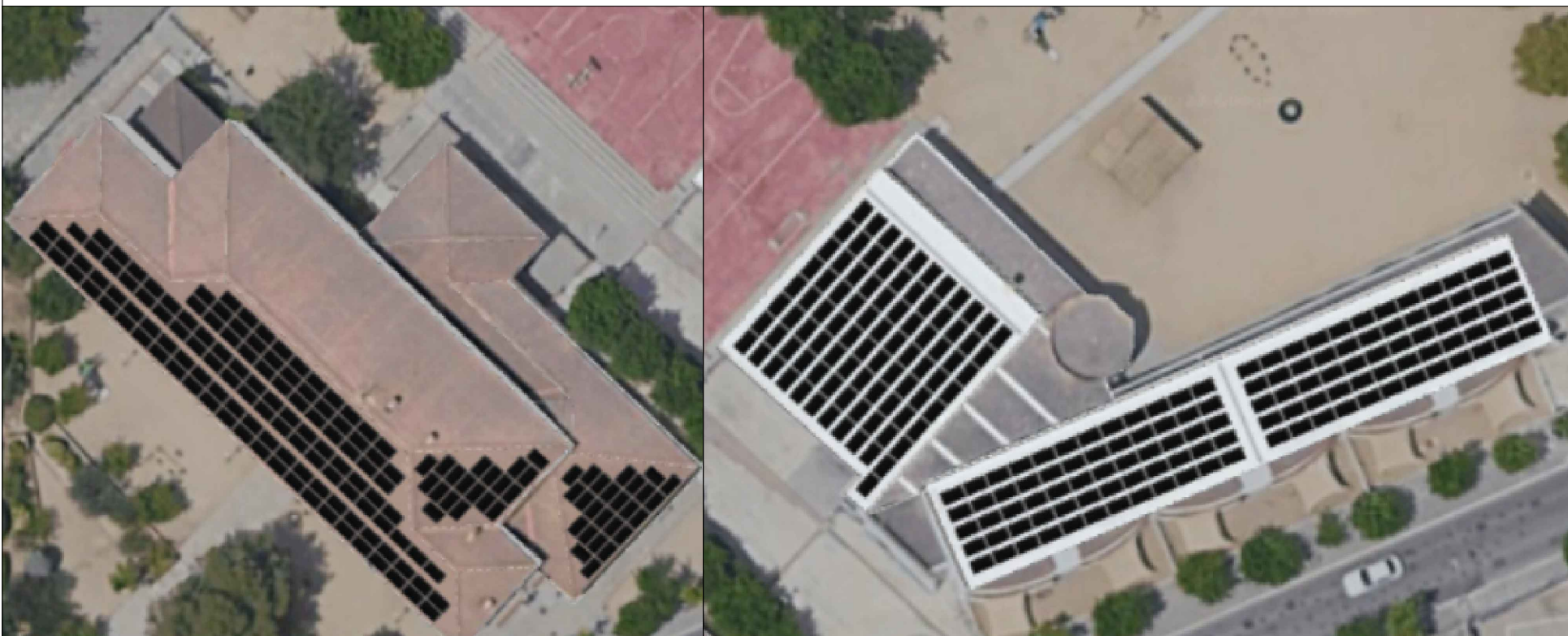
ANNEX 2: PLÀNOLS

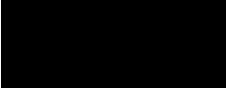


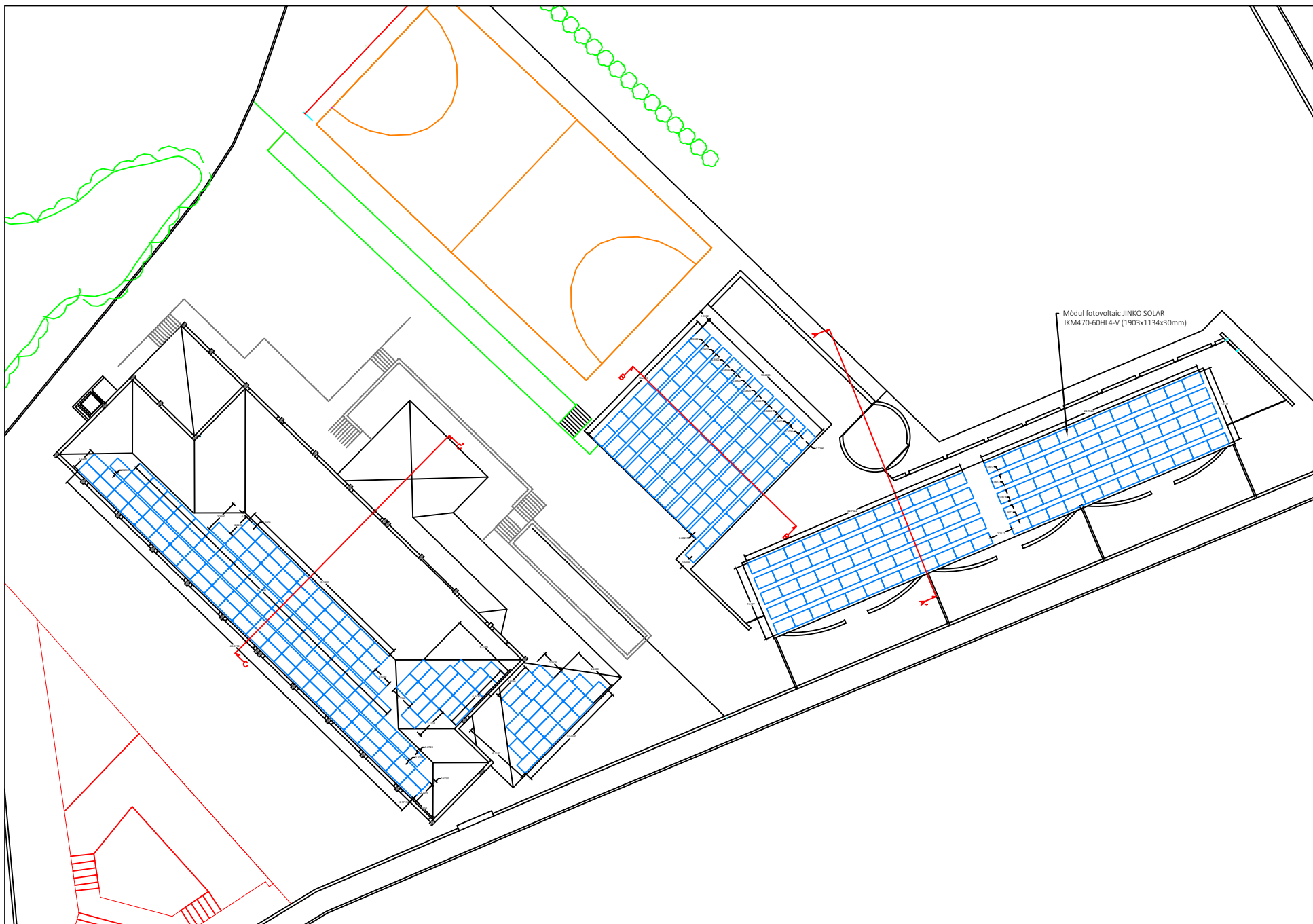
Equip redactor 	Tècnic: 	Signat: 	Promotor  Ajuntament de Sant Esteve Sesrovires Títol del projecte PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA - ESCOLA PÚBLICA LA ROUREDA DE SANT ESTEVE SESROVIRES	Escala -- 	Títol del plànol SITUACIÓ Arxiu Plantilla Solvat Escola La Roureda.dwg	Revisió v1 Cod Proj. 23104ECI Núm. 1 Data SET23
---	--	--	--	---	--	---



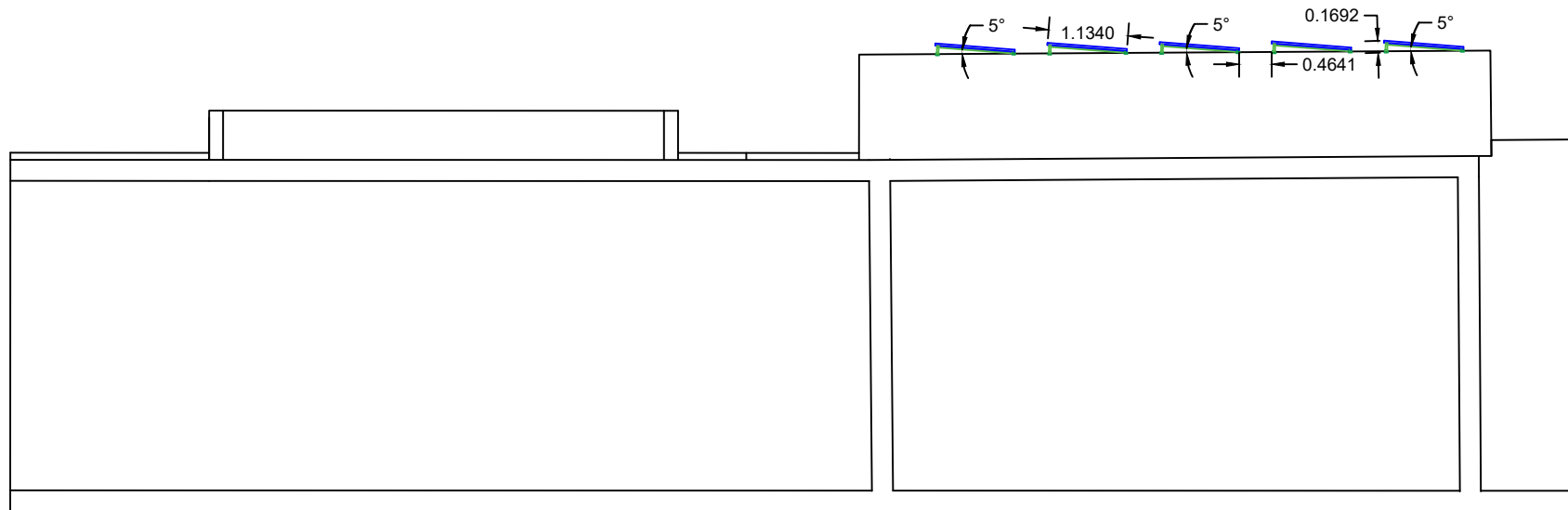
Equip redactor	Tècnic:	Signant:	Promotor	Títol del projecte	Escala	Títol del plànol	Revisió	Núm.
			 Ajuntament de Sant Esteve Sesrovires	PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA - ESCOLA PÚBLICA LA ROUREDA DE SANT ESTEVE SESROVIRES	--	Emplaçament	v1	2
						Arxiu Plantilla Solvat Escola La Roureda.dwg	Cod Proj. 23104ECI	Data SET23



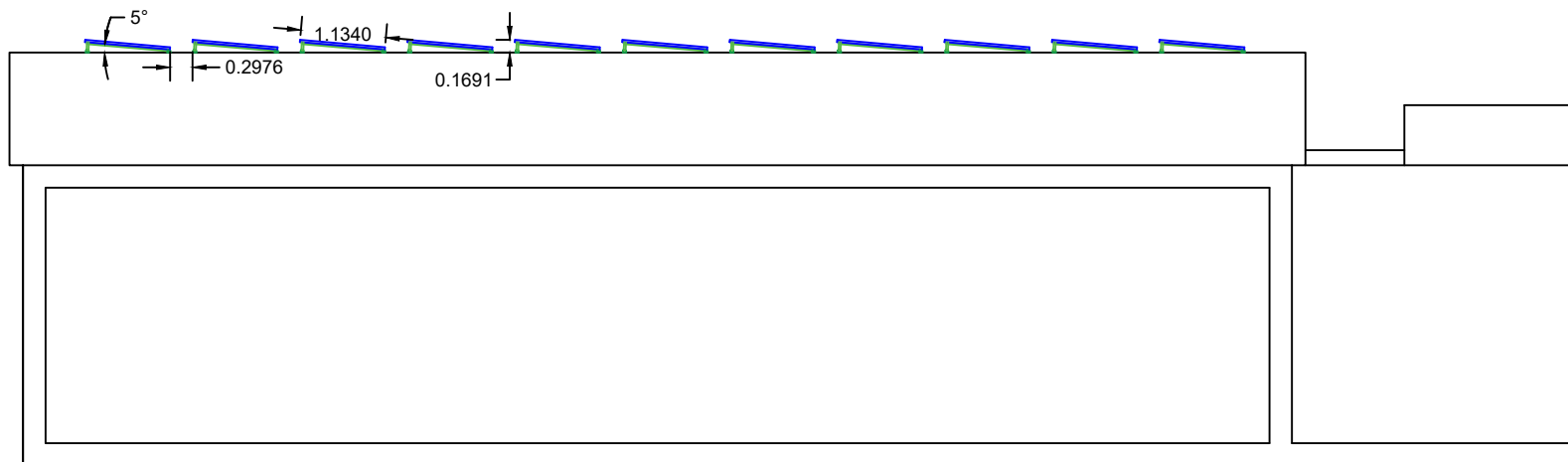
Equip redactor	Tècnic:	Signant:	Promotor	Títol del projecte	Escala	Títol del plànol	Revisió	Núm.
			 Ajuntament de Sant Esteve Sesrovires	PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA - ESCOLA PÚBLICA LA ROUREDA DE SANT ESTEVE SESROVIRES	--	 N PROPOSTA D'INTERVENCIÓ	v1	3
						Arxiu Plantilla Solvat Escola La Roureda.dwg	Cod Proj. 23104ECI	Data SET23



Equip redactor	Tècnic:	Signant:	Promotor	Títol del projecte	Escala	Títol del plànol	Revisió	Núm.
			 Ajuntament de Sant Esteve Sesrovires	PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA - ESCOLA PÚBLICA LA ROUREDA DE SANT ESTEVE SESROVIRES	1:500	DISPOSICIÓ DELS MÒDULS	v1	4
						Arxiu Plantilla Solvat Escola La Roureda.dwg	Cod Proj. 23104ECI	Data SET23

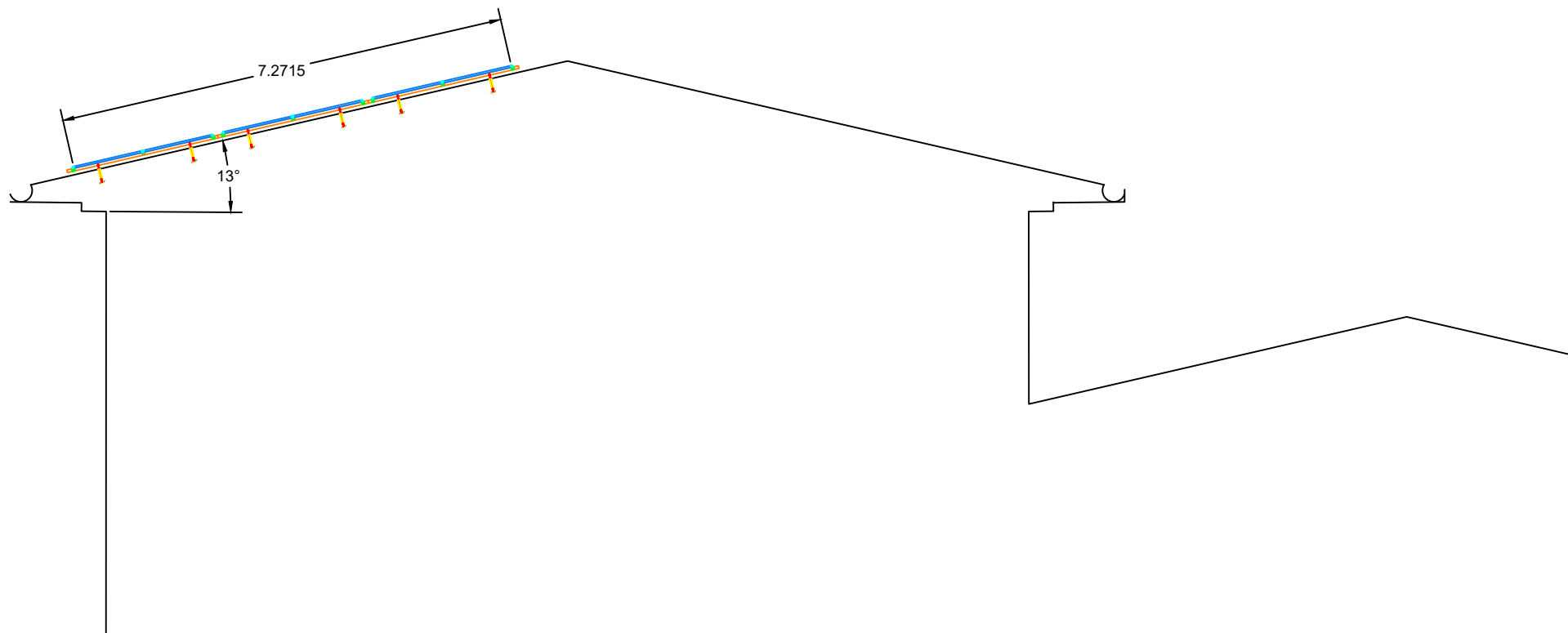


SECCIÓ A-A'



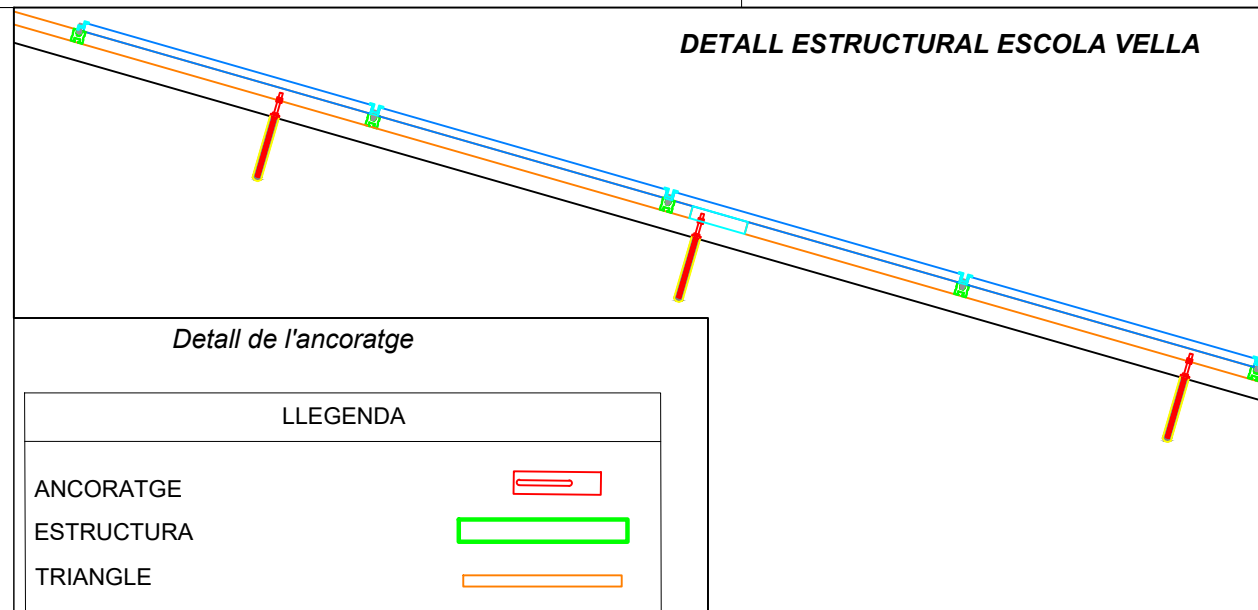
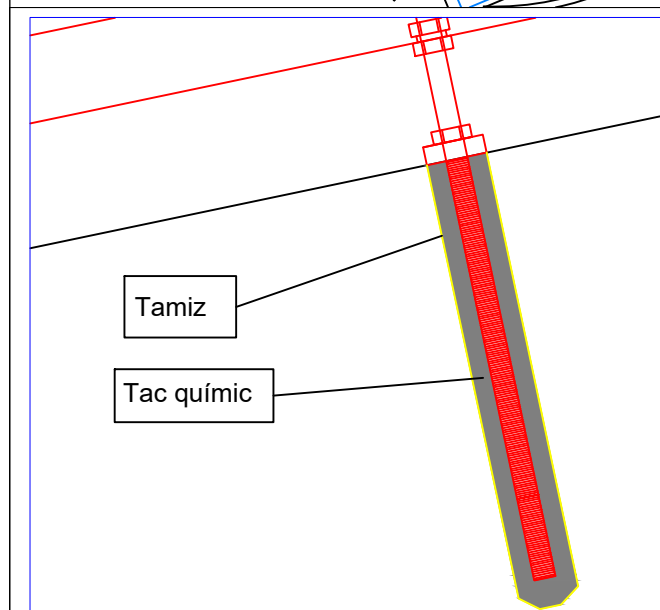
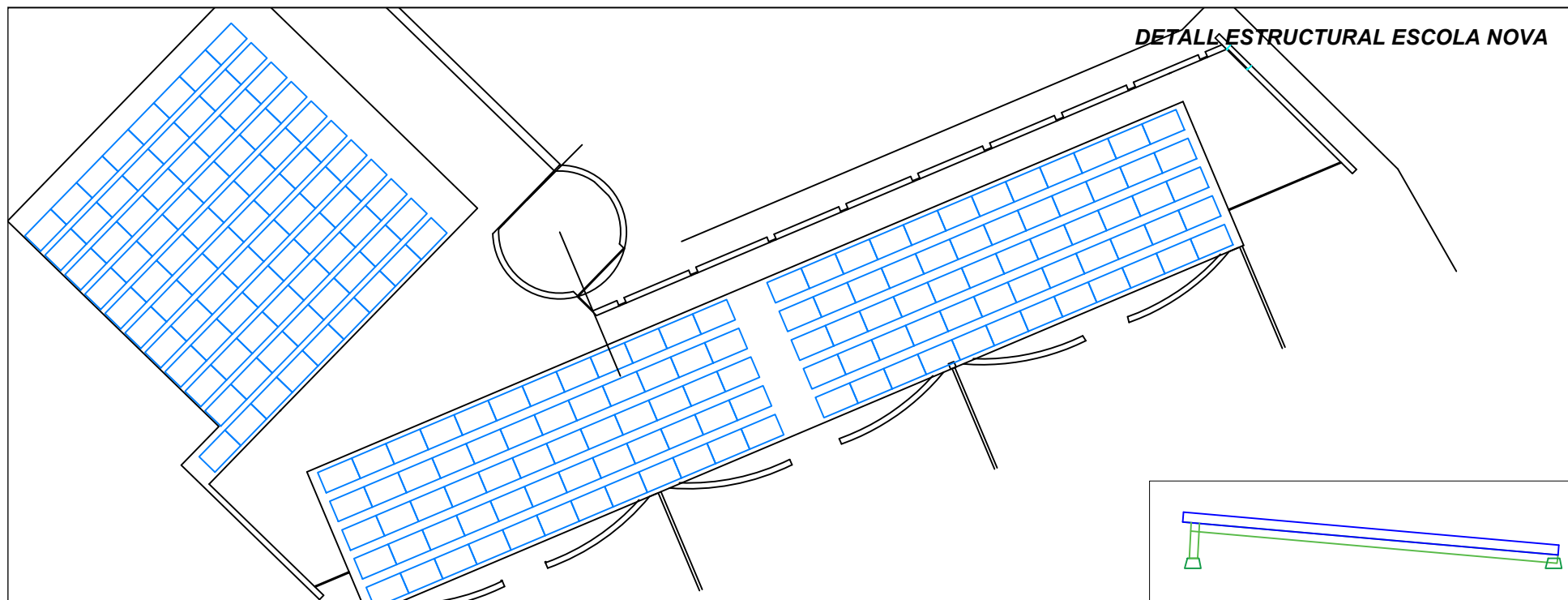
SECCIÓ B-B'

Equip redactor	Tècnic	Sionant	Promotor	Títol del projecte	Escala	Títol del plànol	Revisió	Núm.
				PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA - ESCOLA LA ROUREDA DE SANT ESTEVE SESROVIRES	1:100	ALÇAT ESCOLA NOVA	v1	5
						Arxiu Plantilla Solvat Escola La Roureda.dwg	Cod Proj. 23104ECI	Data SET23



SECCIÓ C-C'

Equip redactor	Tècnic:	Signant:	Promotor	Títol del projecte	Escala	Títol del plànol	Revisió	Núm.
			 Ajuntament de Sant Esteve Sesrovires	PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA - ESCOLA PÚBLICA LA ROUREDA DE SANT ESTEVE SESROVIRES	1:100	ALÇAT ESCOLA VELLA	v1	6
						Arxiu Plantilla Solvat Escola La Roureda.dwg	Cod Proj. 23104ECI	Data SET23



Equip redactor



Tècnic:

Signant:

Promotor



Ajuntament de
Sant Esteve Sesrovires

Títol del projecte

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA - ESCOLA PÚBLICA LA ROUREDA
DE SANT ESTEVE SESROVIRE

Escala

--



Títol del plànol

DETALL ESTRUCTURAL

Anyu
Plantilla Solvat Escola

Revisió

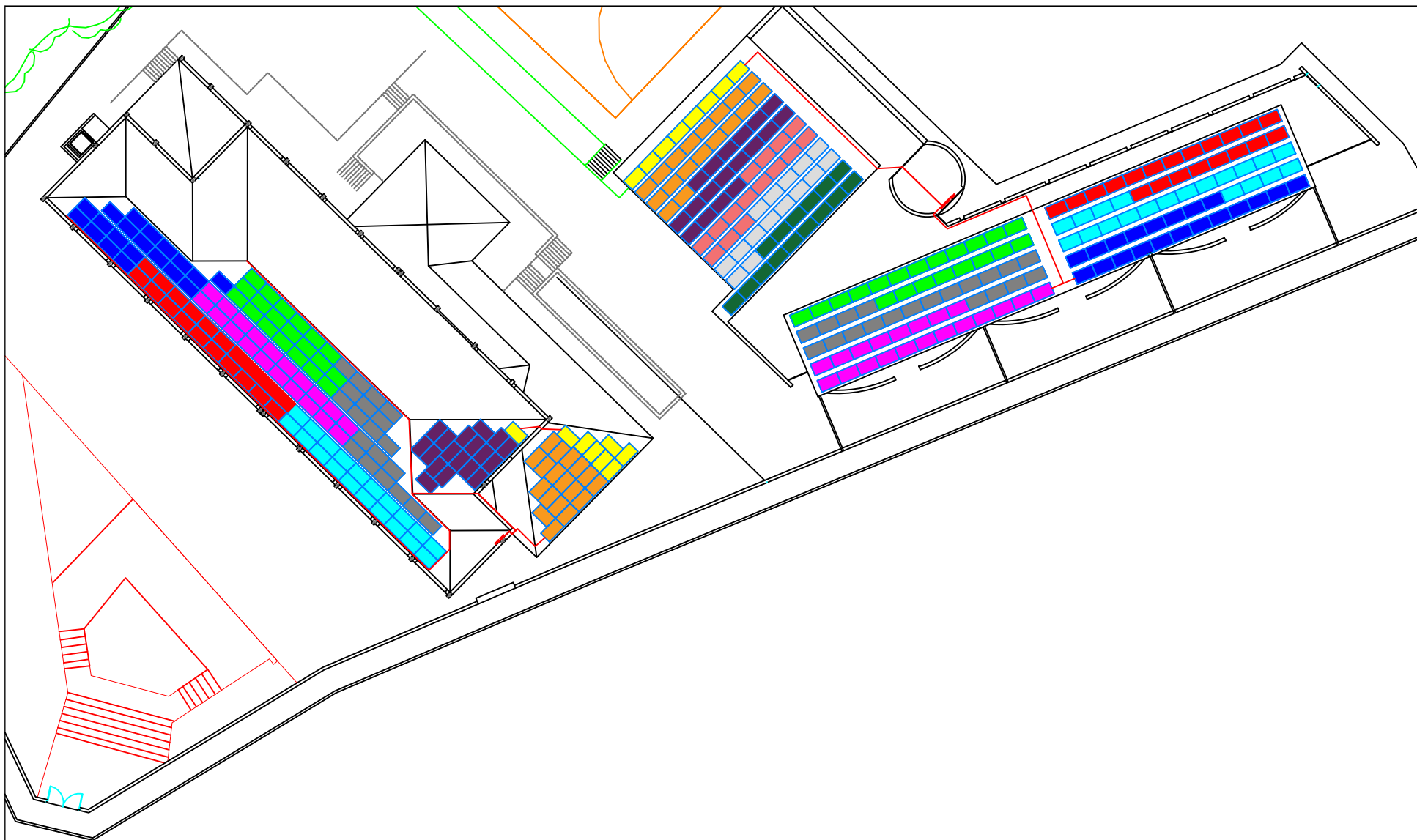
v1

Cod Proj.
23104ECI

Núm.

7

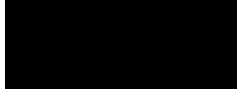
Data
SET23



Equip redactor



Tècnic:



Signant:

Promotor



Ajuntament de
Sant Esteve Sesrovires

Títol del projecte

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA - ESCOLA PÚBLICA LA ROUREDA
DE SANT ESTEVE SESROVIRES

Escala

1:500



Títol del plànol

CONFIGURACIÓ DELS
STRINGS

Arxiu

Plantilla Solvat Escola La Roureda.dwg

Revisió

v1

Cod Proj.

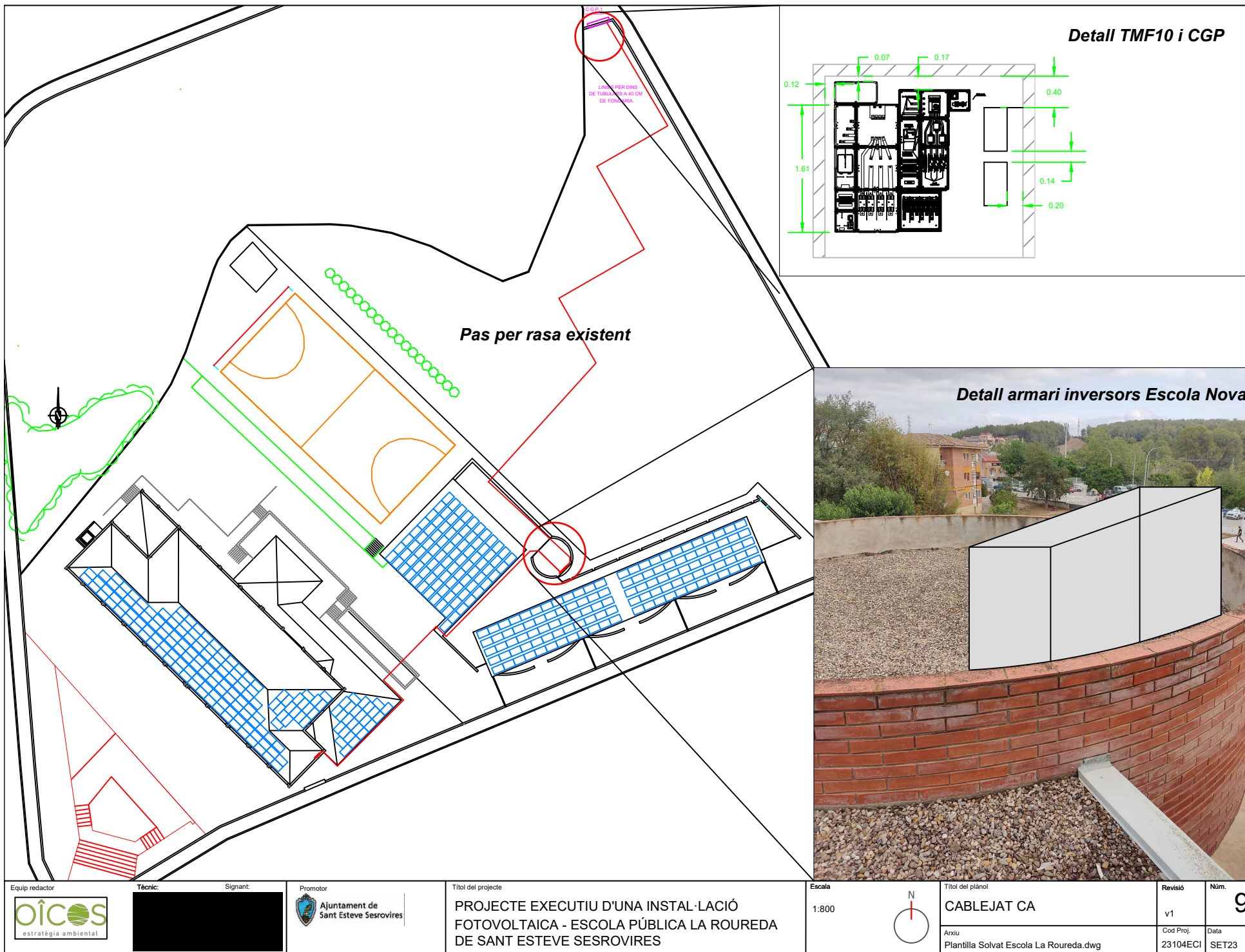
23104ECI

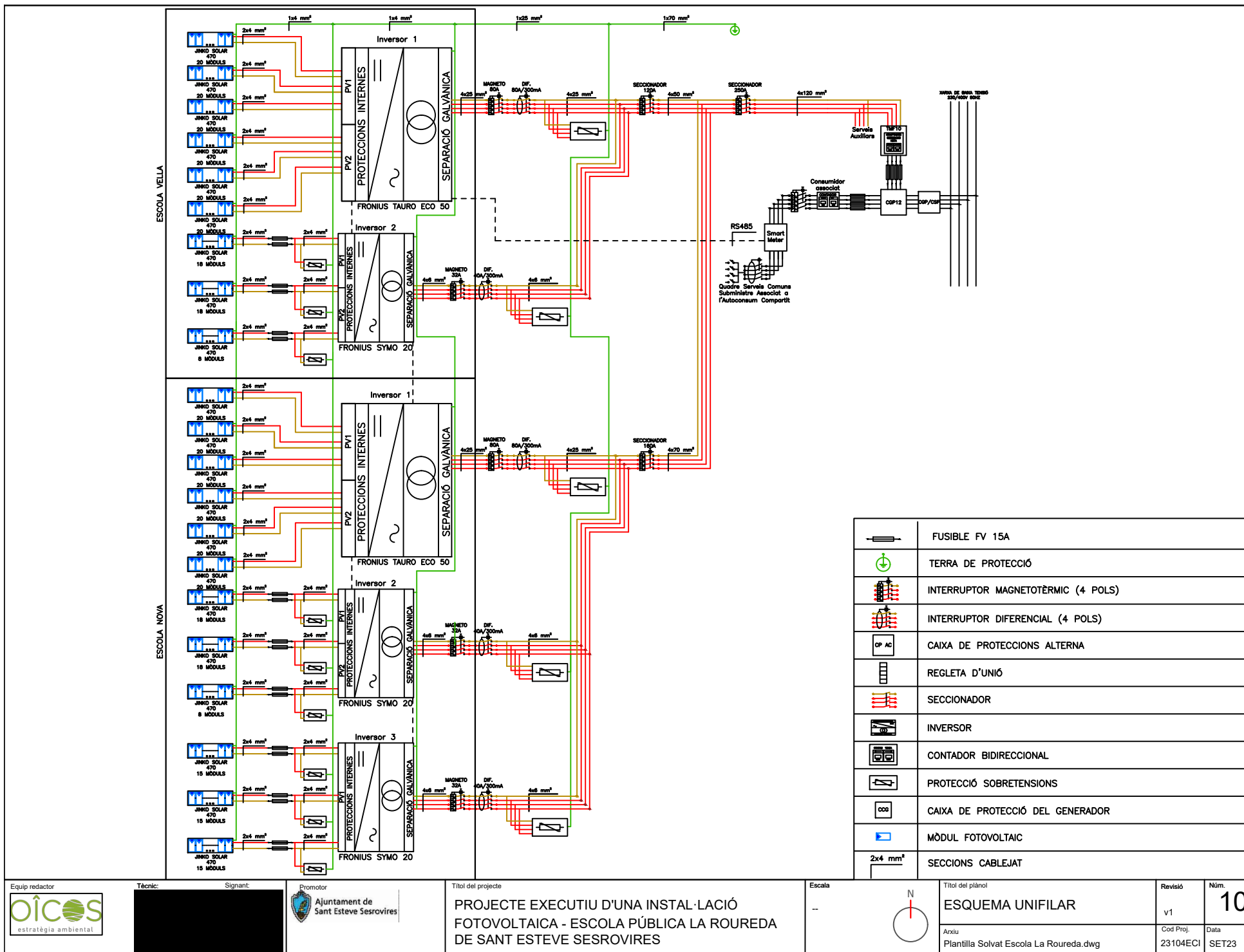
Núm.

8

Data

SET23

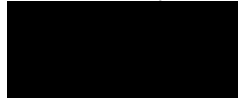




Equip redactor



Tècnic:



Signant:

Promotor



Títol del projecte

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA - ESCOLA PÚBLICA LA ROUREDA
DE SANT ESTEVE SESROVIRES

Escala



Títol del plànol

ESQUEMA UNIFILAR

Arxiu
Plantilla Solvat Escola La Roureda.dwg

Revisió

v1

Cod Proj.

23104ECI

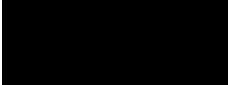
Núm.

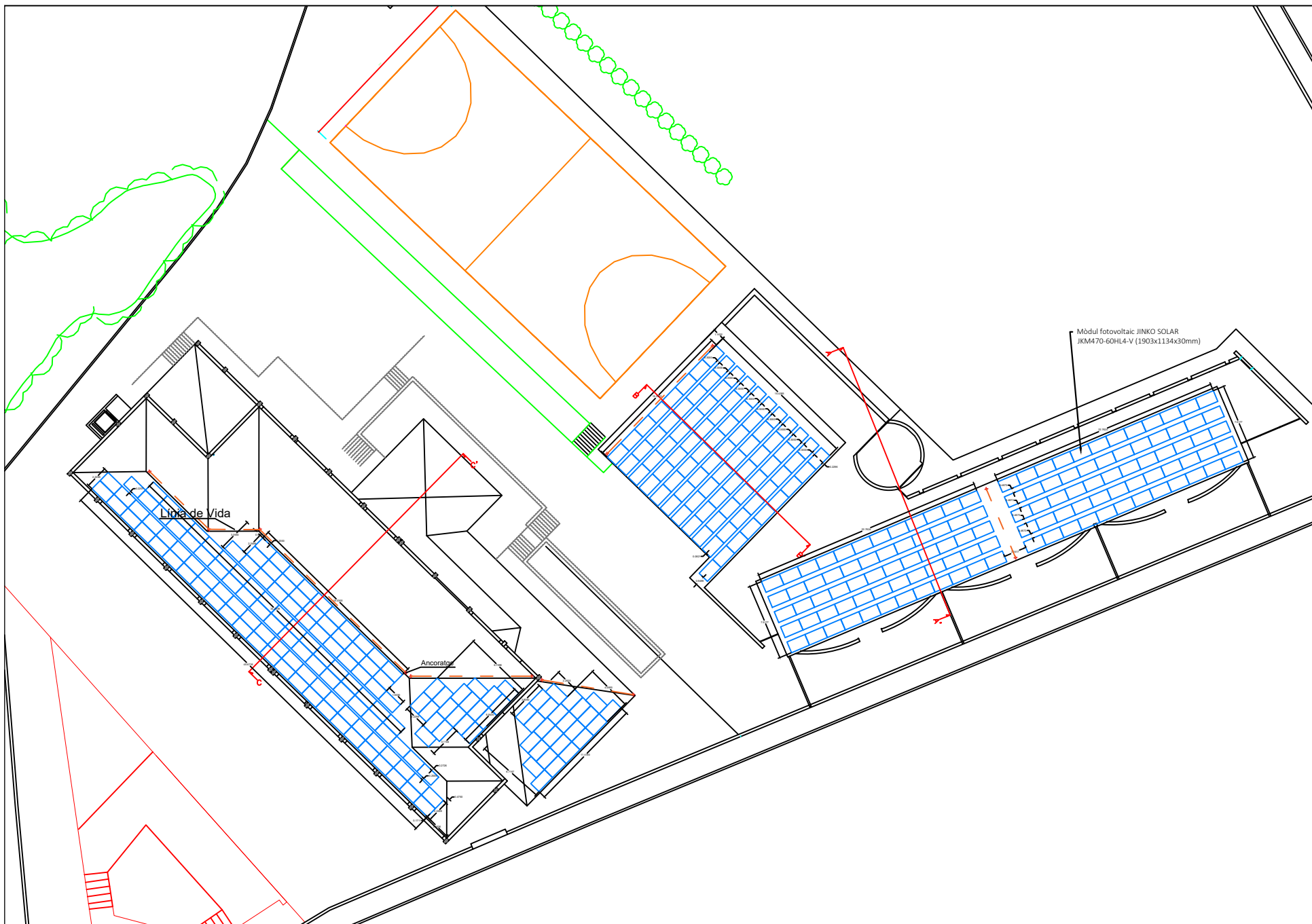
10

Data

SET23



Equip redactor	Tècnic:	Signant:	Promotor	Títol del projecte	Escala	Títol del plànol	Revisió	Núm.
			 Ajuntament de Sant Esteve Sesrovires	PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA - ESCOLA PÚBLICA LA ROUREDA DE SANT ESTEVE SESROVIRES	--	 PUNT DE CONNEXIÓ	v1	11
						Arxiu Plantilla Solvat Escola La Roureda.dwg	Cod Proj. 23104ECI	Data SET23



Equip redactor	Tècnic:	Signant:	Promotor	Títol del projecte	Escala	Títol del plànol	Revisió	Núm.
oïcos estratègia ambiental			Ajuntament de Sant Esteve Sesrovires	PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA - ESCOLA PÚBLICA LA ROUREDA DE SANT ESTEVE SESROVIRÉS	--	LÍNIA VIDA	v1	12
						Arxiu Plantilla Solvat Escola La Roureda.dwg	Cod Proj. 23104ECI	Data SET23

ANNEX 3: AMIDAMENTS I PRESSUPOST

Amidaments

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT
ESTEVE SESROVIRE

1 INSTAL·LACIÓ SOLAR

Nº	Ut	Descripció	Amidament	
1.1	U	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de 470 Wp		
			Total U :	373,000
1.3	U	Inversor fotovoltaic 50kW		
			Total u :	2,000
1.5	U	Inversor fotovoltaic 20kW		
			Total u :	3,000

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE...
Promotor:
Situació:

Amidaments

2 ESTRUCTURA

Nº	Ut	Descripció	Amidament
2.1	U	Estructura per coberta inclinada	
			Total u : 175.310,000

:

Amidaments

3 INSTAL·LACIÓ I CONNEXIONS

Nº	Ut	Descripció	Amidament
3.1	U	Proteccions CC 1 string	
			Total u : 21,000
3.2	U	Proteccions CA fins a 20 kW Trifàsic	
			Total u : 3,000
3.3	U	Proteccions CA fins a 100 kW Trifàsic	
			Total u : 2,000
3.6	U	Proteccions CA fins a 60 kW Trifàsic	
			Total u : 2,000
3.7	M	Conductor unipolar 1x4 - aplicacions FV	
			Total m : 2.200,000
3.10	M	Conductor 5x6	
			Total m : 15,000
3.13	M	Conductor 5x25	
			Total m : 10,000
3.17	M	Conductor 1x120	
			Total m : 200,000
3.19	M	Conductor unipolar 1x70	
			Total m : 25,000
3.20	M	Conductor unipolar 1x4	
			Total m : 400,000
3.22	M	Conductor unipolar 1x50	
			Total m : 350,000
3.24	M	Cable de comunicació multipunt	
			Total m : 300,000
3.25	U	Mesurador de consums	
			Total u : 1,000
3.26	M	Subministrament i instal·lació de tub metàl·lic de 25mm de diàmetre.	
			Total m : 1.000,000
3.27	Ut	TMF10	
			Total Ut : 1,000

4 OBRA CIVIL

Nº	Ut	Descripció	Amidament
4.1	U	Armari	
Total u :			1,000
4.2	M3	Excav.rasa pres.serv,hfins a 2m,terreny tràns.(SPT >50),minicarregadora+retro.,+terres	
Total m3 :			2,000
4.7	U	Armari protecció inversors	
Total u :			1,000

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE...
Promotor:
Situació:

Amidaments

5 ENGINYERIA I POSADA EN MARXA

Nº	Ut	Descripció	Amidament
5.1	U	Serveis d'enginyeria i posada en marxa	
			Total u : 1,000

6 GESTIÓ DE RESIDUS

Nº	Ut	Descripció	Amidament
6.1	U	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus	
			Total u : 1,000

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE...
Promotor:
Situació:

Amidaments

7 SEGURETAT I SALUT

Nº	Ut	Descripció	Amidament
7.1	U	Serveis de seguretat i salut	
			Total u : 1,000

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE...
Promotor:
Situació:

:

Amidaments

9 PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

Nº	Ut	Descripció	Amidament	
9.1	M	Cable inox d:10, homologat p/línia vida horitzontal UNE_EN 795/A1, fixat i tesat		
			Total m :	85,000
9.2	U	Elements p/2 extrems línia vida horitzontal inox+forqueta regulació+2terminals cable		
			Total u :	6,000
9.4	U	Element suport intermedi línia vida horitzontal, acer inox		
			Total u :	12,000

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE...
Promotor:
Situació:

:

Amidaments

Pressupost

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE
SESROVIRES

</

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEV...
Promotor:
Situació:

Pressupost

Capítol N° 2 ESTRUCTURA

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
2.1	U	Estructura per coberta inclinada			
			Total u :	175.310,000	0,15
					26.296,50
			Parcial N° 2 ESTRUCTURA :		26.296,50

:

Pressupost

Capítol N° 3 INSTAL·LACIÓ I CONNEXIONS

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
3.1	U	Proteccions CC 1 string			
		Total u :	21,000	198,46	4.167,66
3.2	U	Proteccions CA fins a 20 kW Trifàsic			
		Total u :	3,000	509,06	1.527,18
3.3	U	Proteccions CA fins a 100 kW Trifàsic			
		Total u :	2,000	681,65	1.363,30
3.6	U	Proteccions CA fins a 60 kW Trifàsic			
		Total u :	2,000	565,71	1.131,42
3.7	M	Conductor unipolar 1x4 - aplicacions FV			
		Total m :	2.200,000	1,44	3.168,00
3.10	M	Conductor 5x6			
		Total m :	15,000	4,01	60,15
3.13	M	Conductor 5x25			
		Total m :	10,000	26,64	266,40
3.17	M	Conductor 1x120			
		Total m :	200,000	19,76	3.952,00
3.19	M	Conductor unipolar 1x70			
		Total m :	25,000	10,85	271,25
3.20	M	Conductor unipolar 1x4			
		Total m :	400,000	2,16	864,00
3.22	M	Conductor unipolar 1x50			
		Total m :	350,000	12,31	4.308,50
3.24	M	Cable de comunicació multipunt			
		Total m :	300,000	1,23	369,00
3.25	U	Mesurador de consums			
		Total u :	1,000	133,39	133,39
3.26	M	Subministrament i instal·lació de tub metàl·lic de 25mm de diàmetre.			
		Total m :	1.000,000	7,39	7.390,00
3.27	Ut	TMF10			
		Total Ut :	1,000	2.387,03	2.387,03
Parcial N° 3 INSTAL·LACIÓ I CONNEXIONS :					31.359,28

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEV...
Promotor:
Situació:

Pressupost

Capítol N° 4 OBRA CIVIL

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
4.1	U	Armari			
		Total u :	1,000	2.748,09	2.748,09
4.2	M3	Excav.rasa pres.serv,hfins a 2m,terreny tràns.(SPT >50),minicarregadora+retro.,+terres			
		Total m3 :	2,000	25,10	50,20
4.7	U	Armari protecció inversors			
		Total u :	1,000	800,00	800,00
Parcial N° 4 OBRA CIVIL :					3.598,29

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEV...
Promotor:
Situació:

Pressupost

Capítol N° 5 ENGINYERIA I POSADA EN MARXA

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
5.1	U	Serveis d'enginyeria i posada en marxa			
Total u :			1,000	7.400,00	7.400,00
Parcial N° 5 ENGINYERIA I POSADA EN MARXA :					7.400,00

Capítol N° 6 GESTIÓ DE RESIDUS

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
6.1	U	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus			
		Total u :	1,000	774,45	774,45
		Parcial N° 6 GESTIÓ DE RESIDUS :			774,45

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEV...
Promotor:
Situació:

Pressupost

Capítol N° 7 SEGURETAT I SALUT

N°	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
7.1	U	Serveis de seguretat i salut			
Total u :			1,000	1.034,08	1.034,08
Parcial N° 7 SEGURETAT I SALUT :					1.034,08

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEV...
Promotor:
Situació:

Pressupost

Capítol N° 9 PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
9.1	M	Cable inox d:10, homologat p/línia vida horitzontal UNE_EN 795/A1, fixat i tesat			
		Total m :	85,000	5,65	480,25
9.2	U	Elements p/2 extrems línia vida horitzontal inox+forqueta regulació+2terminals cable			
		Total u :	6,000	285,76	1.714,56
9.4	U	Element suport intermedi línia vida horitzontal, acer inox			
		Total u :	12,000	74,12	889,44
Parcial N° 9 PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ :					3.084,25

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEV...
Promotor:
Situació:

Pressupost

Pressupost d'execució material

1 INSTAL·LACIÓ SOLAR	105.641,73
2 ESTRUCTURA	26.296,50
3 INSTAL·LACIÓ I CONNEXIONS	31.359,28
4 OBRA CIVIL	3.598,29
5 ENGINYERIA I POSADA EN MARXA	7.400,00
6 GESTIÓ DE RESIDUS	774,45
7 SEGURETAT I SALUT	1.034,08
9 PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ	3.084,25
Total	179.188,58

Puja el pressupost d'execució material (PEM) a l'expressada quantitat de CENT SETANTA-NOU MIL CENT VUITANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS.

Annex de justificació de preus

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE
SESROVIRES

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTE...
Promotor:
Situació:

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	Ut	Descripció	Total
1 INSTAL·LACIÓ SOLAR				
1.1	JKM460M	U	Suministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic monocristal·lí de la marca Jinko Solar model JKM470N de 475 Wp o equivalent. Dimensions: 2182x1029x35mm. Pes: 25 kg. Característiques tècniques: Potència 460 W; Eficiència: 20.49 %; Voltatge MPP: 43.08 V; Intensitat MPP: 10.68 A; Tensió de circuit obert: 51.70 V; Corrent de curtcircuit: 11.50 A; Coeficient de temperatura de sobretensió: -0.280 %/°C; Coeficient de temperatura d'intensitat: 0.048 %/°C; Coeficient de temperatura de potència: -0.350 %/°C; Temperatura nominal d'operació de la cel·la (NOCT): 45°C.	
	1,000 U		Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, potència màxima (Wp) 470 W, tensió a màxima potència (Vmp) 35,16 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,08 A, tensió en circuit obert (Voc) 42,52 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 13,84 A, eficiència 21,24%, 120 cèl·lules de 182x182 mm, vidre exterior trempat de 3,2 mm d'espessor, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 1909x1134x35 mm, resistència a la càrrega del vent 245 kg/m², resistència a la càrrega de la neu 551 kg/m², pes 23,92 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors.	174,445 €
	0,828 h		Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	26,410 €
	0,828 h		Ajudant instal·lador de captadors solars.	22,700 €
	2,000 %		Costos directes complementaris	215,120 €
		3,000 %	Costos indirectes	219,420 €
Preu total arrodonit per U				174,45 €
1.3	IEF-50	U	Subministrament i instal·lació d'inversor, trifàsic, de 50 kW de potència nominal de la marca FRONIUS model TAURO ECO 50-3 o equivalent. Entrada(CC): potència 75kW, tensió màxima 1000V, tensió d'entrada mínima 580 V, rang de tensió fotovoltaica 580-930 V, nombre d'entrades MPPD: 14/0/0 , P:2, corrent màxim d'entrades 87,5A. Sortida (CA): Potència nominal 50 kW, potència màxima 50 kW, corrent nominal desortida 75A, tensió nominal 400/230 V, factor de potència 0,85. Rendiment màxim 98,5 %. Rendiment europeu 98%. Dimensions (ample x alt x fons): 644 x 1038 x 316mm. Pes 80 kg.	
	4,000 h		Ajudant electricista	24,610 €
	4,000 h		Oficial 1a electricista	28,690 €
	1,000 u		Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal d'entrada 50 kW	5.634,000 €
	1,000 u		Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	9,100 €
	1,500 %		Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	213,200 €
		3,000 %	Costos indirectes	5.859,500 €
Preu total arrodonit per u				6.035,29 €
1.5	IEF-20	U	Subministrament i instal·lació d'inversor, trifàsic, de 20 kW de potència nominal de la marca FRONIUS model SYMO 20 M o equivalent. Entrada (CC): potència 30 kW, tensió màxima 1000V, tensió d'entrada mínima 200 V, rang de tensió fotovoltaica 420-800 V, nombre d'entrades MPP 2 (3+3), corrent màxim d'entrades 33/27 A. Sortida (CA): Potència nominal 20 kW, potència màxima 20 kW, corrent nominal desortida 28,9x3 A, tensió nominal 230 V, factor de potència 0,85. Rendiment màxim 98,1%. Rendiment europeu 97,9%. Dimensions (ample x alt x fons): 725 x 510 x 225mm. Pes 43,4 kg.	
	4,000 h		Ajudant electricista	24,610 €
	4,000 h		Oficial 1a electricista	28,690 €
	1,000 u		Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal d'entrada 20 kW	2.775,520 €
	1,000 u		Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	9,100 €
	1,500 %		Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	213,200 €
		3,000 %	Costos indirectes	3.001,020 €
Preu total arrodonit per u				3.091,05 €

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTE...
Promotor:
Situació:

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	Ut	Descripció	Total
2 ESTRUCTURA				
2.1	ESTR-01	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suport a un mòdul fotovoltaic en coberta inclinada. Estructura amb tractament superficial anoditzat classe 15, acabat mate (espessor superficial de 15 micres segons norma europea Qualanod, garantia antioxidació de 15-20 anys segons ambient exterior). Cargols d'acer inoxidable A2 (Mètrica M8). Inclou elements d'ancoratge.	
Sense descomposició				0,146 €
3,000 % Costos indirectes				0,00 €
Preu total arrodonit per u				0,15 €

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTE...
Promotor:
Situació:

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	Ut	Descripció	Total
3 INSTAL·LACIÓ I CONNEXIONS				
3.1	PROT-CC	U	Subministrament i instal·lació d'una caixa de connexió del generador per a 1 string de mòduls solars compostats per: caixa estanca IP65, 2 fusibles seccionadors bipolars i un dispositiu de protecció sobretensió. Inclou elements de fixació i petits materials de muntatge.	
		0,728 h	Ajudant electricista	24,610 €
		0,728 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,000 u	Caixa de protecció fusible per a instal·lacions d'enllumenat, entrada 2x16 mm2 i sortida 1x6 mm2, sense born auxiliar, amb fusibles cilíndrics UTE mida 0 de 10x38 mm, de 6A, allotjats en la pròpia tapa de policarbonat, grau de protecció IP 65, per a col·locar superficial	153,430 €
		1,000 u	Part proporcional d'accessoris per a caixes seccionadores fusibles	0,440 €
			3,000 % Costos indirectes	192,680 €
Preu total arrodonit per u				198,46 €
3.2	PROT-CA20	U	Subministrament i instal·lació de caixa de proteccions CA per a un inversor trifàsic fins a 20 kW. La caixa esta formada per: caixa estanca IP65, interruptor diferencial (ID) de 40 A sensibilitat 300mA, un magnetotèrmic de 4 pols (PIA) de 32 A i un dispositiu sobretensions CA. Inclou elements de fixació i petits materials de muntatge.	
		1,000 h	Ajudant electricista	24,610 €
		1,000 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,000 u	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 40 A, segons esquema Unesa número 7, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-65, IK09	50,000 €
		1,000 U	Protector contra sobretensions transitòries, tipus 2 (ona 8/20 µs), amb interruptor automàtic de final de vida útil amb poder de tall 25 kA i cartutx extraïble, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,5 kV, intensitat màxima de descàrrega 20 kA, amb contacte de senyalització, de 131,5x103,9x75,9 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons IEC 61643-11.	378,130 €
		1,000 u	Part proporcional d'accessoris de caixa general de protecció	12,000 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	53,300 €
			3,000 % Costos indirectes	494,230 €
Preu total arrodonit per u				509,06 €
3.3	PROT-CA100	U	Subministrament i instal·lació de caixa de proteccions CA per a un inversor trifàsic fins a 100 kW. La caixa esta formada per: caixa estanca IP65, interruptor diferencial (ID) de 150 A sensibilitat 300mA, un magnetotèrmic de 4 pols (PIA) de 160A i un dispositiu sobretensions CA. Inclou elements de fixació i petits materials de muntatge.	
		1,000 h	Ajudant electricista	24,610 €
		1,000 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,000 u	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 7, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-65, IK09	200,000 €
		1,000 U	Protector contra sobretensions transitòries, tipus 2 (ona 8/20 µs), amb interruptor automàtic de final de vida útil amb poder de tall 25 kA i cartutx extraïble, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,5 kV, intensitat màxima de descàrrega 20 kA, amb contacte de senyalització, de 131,5x103,9x75,9 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons IEC 61643-11.	395,700 €
		1,000 u	Part proporcional d'accessoris de caixa general de protecció	12,000 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	53,300 €
			3,000 % Costos indirectes	661,800 €
Preu total arrodonit per u				681,65 €
3.6	PROT-CA60	U	Subministrament i instal·lació de caixa de proteccions CA per a un inversor trifàsic fins a 60 kW. La caixa esta formada per: caixa estanca IP65, interruptor diferencial (ID) de 80 A sensibilitat 300mA, un magnetotèrmic de 4 pols (PIA) de 80 A i un dispositiu sobretensions CA. Inclou elements de fixació i petits materials de muntatge.	

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTE...
Promotor:
Situació:

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	Ut	Descripció	Total
		1,000 h	Ajudant electricista	24,610 €
		1,000 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,000 u	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 7, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-65, IK09	105,000 €
		1,000 U	Protector contra sobretensions transitòries, tipus 2 (ona 8/20 µs), amb interruptor automàtic de final de vida útil amb poder de tall 25 kA i cartutx extraïble, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,5 kV, intensitat màxima de descàrrega 20 kA, amb contacte de senyalització, de 131,5x103,9x75,9 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons IEC 61643-11.	378,130 €
		1,000 u	Part proporcional d'accessoris de caixa general de protecció	12,000 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	53,300 €
		3,000 %	Costos indirectes	549,230 €
			Preu total arrodonit per u	565,71 €
3.7	CC1x4	m	Subministrament i instal·lació de conductor de coure unipolar de secció 1x4mm² per a aplicacions d'energia solar fotovoltaica tant per a la connexió de panells en sèrie com per a les connexions als inversors. Especialment adequat per a entorns agressius on requereixin prestacions de temperatura de servei i tensió de treball. Construcció s /norma UNE21027-12: coure estanyat, classe 5 UNE 21022; aïllament de goma tipus E16; coberta de goma tipus EM6. Propietats: Resistent a l'ozó (IEC 60811-2-1), resistent als raigs UV (NEN-EN-ISO 4892, resistent als olis (UNE EN 60811-2-1), lliure d'halògens (UNE EN 50.267 / IEC 60754), amb baixa opacitat de fums i no propaga la flama. Característiques tècniques: tensió nominal 1,8 kV CC, tensió d'assaig 6 kV, rang de temperatures de treball -40°C a 125°C. Instal·lat superficialment.	
		0,012 h	Ajudant electricista	24,610 €
		0,012 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,020 m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x4 mm², amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	0,740 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,640 €
		3,000 %	Costos indirectes	1,400 €
			Preu total arrodonit per m	1,44 €
3.10	CA5x6	m	Subministrament i instal·lació de conductor de coure de secció 5x6mm² per a aplicacions de transport i distribució d'energia elèctrica en instal·lacions fixes. Construcció segons norma UN E21123-4: coure electrolític recollit nu amb formació flexible CL5; aïllament de polietilè reticulat XLPE tipus DIX 3. Propietats: lliure d'halògens (UNE EN 50.267 / IEC 60.754-1), amb baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268 / IEC 61034), no propagant de flama (UNE-EN 50265- 2-1), sense propagador d'incendi (UNE-EN 50266 / IEC 60.332-3) i amb baixa corrosivitat de gasos (UNE-EN 50267-2-2). Característiques tècniques: Tensió de servei 450-750 V, tensió d'assaig 2500 V CA durant 5', rang de temperatures de servei:màxima 70°C, mínima durantla instal·lació -5°C. Instal·lat superficialment.	
		0,032 h	Ajudant electricista	24,610 €
		0,032 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,020 m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x4 mm², amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	2,110 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,710 €
		3,000 %	Costos indirectes	3,890 €
			Preu total arrodonit per m	4,01 €

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTE...

Promotor:

Situació:

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	Ut	Descripció	Total
3.13	CA5x25	m	Subministrament i instal·lació de conductor de coure de secció 5x25mm ² per a aplicacions de transport i distribució d'energia elèctrica en instal·lacions fixes. Construcció segons norma UN E21123-4: coure electrolític amb formació flexible CL5; aïllament de polietilè reticulat XLPE tipus DIX3. Propietats: lliure d'halògens (UNE EN 50.267/ IEC 60.754-1), amb baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268 / IEC 61034), no propagant de flama (UNE-EN 50265- 21), no propagador d'incendi (UNE-EN 50266/ IEC 60.332-3) i amb baixa corrosivitat de gasos (UNE-EN 50267-2-2). Característiques tècniques: Tensió nominal 0,6 / 1 kV, tensió d'assaig 3500 V CA durant 5', rang de temperatures de treball en servei fix: -40°C a 90°C. Instal·lat superficialment.	
		0,050 h	Ajudant electricista	24,610 €
		0,050 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,020 m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació SZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, pentapolar, de secció 5x25 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	22,710 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,660 €
		3,000 %	Costos indirectes	25,860 €
			Preu total arrodonit per m	26,64 €
3.17	CA1x120	m	Subministrament i instal·lació de conductor de coure unipolar de secció 1x120mm ² per a aplicacions de transport i distribució d'energia elèctrica en instal·lacions fixes. Construcció segons norma UN E21123-4: coure electrolític recollit nu amb formació flexible CL5; aïllament de polietilè reticulat XLPE tipus DIX 3. Propietats: lliure d'halògens (UNE EN 50.267 / IEC 60.754-1), amb baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268 / IEC 61034), no propagant de flama (UNE-EN 50265- 2-1), sense propagador d'incendi (UNE-EN 50266 / IEC 60.332-3) i amb baixa corrosivitat de gasos (UNE- EN50267-2-2). Característiques tècniques: rang de temperatures de treball en servei fix: -40°C a 90°C. Instal·lat superficialment.	
		0,115 h	Ajudant electricista	24,610 €
		0,115 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,020 m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació SZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x120 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	12,710 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	6,130 €
		3,000 %	Costos indirectes	19,180 €
			Preu total arrodonit per m	19,76 €
3.19	CA1x70	m	"Subministrament i instal·lació de conductor de coure unipolar de secció 1x70mm ² per a aplicacions de transport i distribució d'energia elèctrica en instal·lacions fixes. Construcció segons norma UN E21123-4: coure electrolític recollit nu amb formació flexible CL5; aïllament de polietilè reticulat XLPE tipus DIX 3. Propietats: lliure d'halògens (UNE EN 50.267 / IEC 60.754-1), amb baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268 / IEC 61034), no propagant de flama (UNE-EN 50265- 2-1), sense propagador d'incendi (UNE-EN 50266 / IEC 60.332-3) i amb baixa corrosivitat de gasos (UNE-EN 50267-2-2). Característiques tècniques: rang de temperatures de treball en servei fix: -40°C a 90°C. Instal·lat superficialment."	
		0,072 h	Ajudant electricista	24,610 €
		0,072 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,020 m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, de designación H07Z1-K (AS) Type 2, construcción según norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de sección 1x70 mm ² , con aislamiento de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, con baja emisión humos	6,500 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	3,840 €
		3,000 %	Costos indirectes	10,530 €
			Preu total arrodonit per m	10,85 €

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTE...
Promotor:
Situació:

:

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	Ut	Descripció	Total
3.20	CT1x4	m	Subministrament i instal·lació de conductor de coure unipolar de secció 1x4mm² per a aplicacions de transport i distribució d'energia elèctrica en instal·lacions fixes. Construcció segons norma UN E21123-4: coure electrolític recollit nu amb formació flexible CL5; aïllament de poliolefina FRLHS tipus TIZ1. Propietats: lliure d'halògens (UNE EN 50.267 / IEC 60.754-1), amb baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268 / IEC 61034), no propagant de flama (UNE-EN 50265-2-1), no propagador d'incendi (UNE-EN 50266 / IEC 60.332-3) i amb baixa corrosivitat de gasos (UNE-EN 50267-2-2). Característiques tècniques: Tensió de servei 450-750 V, tensió d'assaig 2500 V CA durant 5', rang de temperatures de servei: màxima 70°C, mínima durant la instal·lació -5°C. Instal·lat superficialment.	
		0,015 h	Ajudant electricista	24,610 €
		0,015 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,020 m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació SZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,260 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,800 €
		3,000 %	Costos indirectes	2,100 €
				0,37 €
				0,43 €
				1,29 €
				0,01 €
				0,06 €
			Preu total arrodonit per m	2,16 €
3.22	CT1x50	m	Subministrament i instal·lació de conductor de coure unipolar de secció 1x50mm² per a aplicacions de transport i distribució d'energia elèctrica en instal·lacions fixes. Construcció segons norma UN E21123-4: coure electrolític recollit nu amb formació flexible CL5; aïllament de poliolefina FRLHS tipus TIZ1. Propietats: lliure d'halògens (UNE EN 50.267 / IEC 60.754-1), amb baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268 / IEC 61034), no propagant de flama (UNE-EN 50265-2-1), no propagador d'incendi (UNE-EN 50266 / IEC 60.332-3) i amb baixa corrosivitat de gasos (UNE-EN 50267-2-2). Característiques tècniques: Tensió de servei 450-750 V, tensió d'assaig 2500 V CA durant 5', rang de temperatures de servei: màxima 70°C, mínima durant la instal·lació -5°C. Instal·lat superficialment.	
		0,065 h	Ajudant electricista	24,610 €
		0,065 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,020 m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació SZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	8,270 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	3,460 €
		3,000 %	Costos indirectes	11,950 €
				1,60 €
				1,86 €
				8,44 €
				0,05 €
				0,36 €
			Preu total arrodonit per m	12,31 €
3.24	RS485	m	Subministrament i instal·lació de cable de comunicació multipunt diferencial per transmetre a altes velocitats, cable de 4 fils x 0,5 amb pantalla d'alumini. Instal·lat superficialment.	
		0,010 h	Ajudant muntador	24,650 €
		0,010 h	Oficial 1a muntador	28,100 €
		1,050 m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x0,8 mm2 trenat i apantallat per parells, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	0,620 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,530 €
		3,000 %	Costos indirectes	1,190 €
				0,25 €
				0,28 €
				0,65 €
				0,01 €
				0,04 €
			Preu total arrodonit per m	1,23 €
3.25	ME03	u	Subministrament i instal·lació de FRONIUS o equivalent 63A-3 Trifàsic o equivalent. Gestió d'activació de càrregues per a autoconsum o per a injecció zero. El sistema permetrà mostrar com a mínim la producció energètica renovable en termes diari, mensual i anual, i el corresponent consum energètic per als mateixos períodes.	
		0,200 h	Ajudant electricista	24,610 €
		0,500 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
				4,92 €
				14,35 €

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTE...
Promotor:
Situació:

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	Ut	Descripció	Total
		1,000 u	Subministrament i instal·lació de FRONIUS o equivalent 63A-3 Trifàsic o equivalent. Gestió d'activació de càrregues per a autoconsum o per a injecció zero. El sistema permetrà mostrar com a mínim la producció energètica renovable en termes diari, mensual i anual, i el corresponent consum energètic per als mateixos períodes.	109,940 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	19,270 €
		3,000 %	Costos indirectes	129,500 €
			Preu total arrodonit per u	133,39 €
3.26	PG2O-6SYL	m	Subministrament i instal·lació de tub metàl·lic de 25mm de diàmetre. Inclou elements de fixació.	
		0,050 h	Ajudant electricista	24,610 €
		0,040 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,000 u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0,240 €
		1,020 m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	4,420 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,380 €
		3,000 %	Costos indirectes	7,170 €
			Preu total arrodonit per m	7,39 €
3.27	IEC010	Ut	Subministrament i instal·lació de TMF10, Cdm i cs per tal de connectar la instal·lació generadora al subministre de consum associat a la instal·lació. Fusibles de 250A i amb accessoris per a intensitat de 140A.	
		1,000 Ut	Caixa de protecció i mesura TMF10 de fins a 160 A d'intensitat, per comptador trifàsic, formada per una envoltant aïllant, precintable, autoventilada i amb espill de material transparent resistent a l'acció dels raigs ultravioletes, per a instal·lació encastrada	1.900,000 €
		3,000 m	Tub de PVC Iliis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	41,110 €
		1,000 m	Tub de PVC Iliis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	28,190 €
		1,000 Ut	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	11,190 €
		4,261 h	Oficial 1ª electricista.	26,410 €
		4,265 h	Ajudant electricista.	22,700 €
		2,000 %	Costos directes complementaris	2.272,060 €
		3,000 %	Costos indirectes	2.317,500 €
			Preu total arrodonit per Ut	2.387,03 €

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTE...
Promotor:
Situació:

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	Ut	Descripció	Total
4 OBRA CIVIL				
4.1	OCTMF10	u	Realització i col·locació d'armari per a l'instal·lació de TFM10 seguint la normativa vigent.	
		5,000 h	Ajudant electricista	24,610 €
		5,000 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,000 u	Armari metàl·lic amb porta, de 1250 x 800 mm, amb equip i xassís de vuit fileres de trenta-sis mòduls	2.270,000 €
		1,000 u	Conjunt suport embarrat vertical 630 A	92,490 €
		1,000 u	Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	4,960 €
		5,000 m	Platina de coure nua de 100 mm2 de secció (20x5 mm), per a 275 A d'intensitat màxima	6,020 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	266,500 €
			3,000 % Costos indirectes	2.668,050 €
Preu total arrodonit per u				2.748,09 €
4.2	P221E-AWDK	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador. Inclou operacions d'estesa de terres i compactació si es el cas, per al reblert de rases.	
			Sense descomposició	24,369 €
			3,000 % Costos indirectes	24,369 €
Preu total arrodonit per m3				25,10 €
4.7	PG10-DB3S	u	Realització i col·locació armari per a servei exterior, per a la protecció dels inversors seguint la normativa vigent.	
		0,420 h	Ajudant electricista	24,610 €
		0,380 h	Oficial 1a electricista	28,690 €
		1,000 u	Armari per a servei exterior, porta amb finestreta	750,180 €
		1,000 u	Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	4,960 €
		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	21,240 €
			3,000 % Costos indirectes	776,700 €
Preu total arrodonit per u				800,00 €

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTE...
Promotor:
Situació:

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	Ut	Descripció	Total
5 INGENYERIA I POSADA EN MARXA				
5.1	E001	u	Serveis d'enginyeria per la legalització i assistència en la posada en marxa. Inclou tots els tràmits per a la legalització de la instal·lació, certificacions, inscripció a registres i assistència en la posada en marxa i inspeccions d'organismes oficials.	
			Sense descomposició	7.184,466 €
			3,000 % Costos indirectes	7.184,466 €
				215,53 €
			Preu total arrodonit per u	7.400,00 €

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTE...
Promotor:
Situació:

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	Ut	Descripció	Total
6 GESTIÓ DE RESIDUS				
6.1	RES02	u	Disposició controlada en dipòsit autoritzat. Inclou costos administratius, lloguers, ports.	
			Sense descomposició	751,893 €
			3,000 % Costos indirectes	22,56 €
			Preu total arrodonit per u	774,45 €

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTE...
Promotor:
Situació:

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	Ut	Descripció	Total
7 SEGURETAT I SALUT				
7.1	S001	u	Serveis de seguretat i salut requerits per a l'obra	
			Sense descomposició	1.003,961 €
			3,000 % Costos indirectes	30,12 €
			1.003,961 €	
			Preu total arrodonit per u	1.034,08 €

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTE...
Promotor:
Situació:

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	Ut	Descripció	Total
9 PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ				
9.1	PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat	
	0,030 h		Oficial 1a muntador	28,100 €
	1,050 m		Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	4,400 €
	3,500 %		Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,840 €
		3,000 %	Costos indirectes	5,490 €
			Preu total arrodonit per m	5,65 €
9.2	PB70-HC73	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	
	0,500 h		Oficial 1a muntador	28,100 €
	1,000 u		Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	226,900 €
	8,000 u		Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	4,500 €
	3,500 %		Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	14,050 €
		3,000 %	Costos indirectes	277,440 €
			Preu total arrodonit per u	285,76 €
9.4	PB70-HC77	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	
	0,300 h		Ajudant col·locador	24,140 €
	1,000 u		Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	55,470 €
	2,000 u		Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	4,500 €
	3,500 %		Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	7,240 €
		3,000 %	Costos indirectes	71,960 €
			Preu total arrodonit per u	74,12 €

Quadre de preus nº 1

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE
SESROVIRES

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE ...
Promotor:
Situació:

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
	1 INSTAL·LACIÓ SOLAR		
1.1	U Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de 470 Wp	226,00 €	DOS-CENTS VINT-I-SIS EUROS
1.3	u Inversor fotovoltaic 50kW	6.035,29 €	SIS MIL TRENTA-CINC EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS
1.5	u Inversor fotovoltaic 20kW	3.091,05 €	TRES MIL NORANTA-U EUROS AMB CINC CÈNTIMS
	2 ESTRUCTURA		
2.1	u Estructura per coberta inclinada	0,15 €	QUINZE CÈNTIMS
	3 INSTAL·LACIÓ I CONNEXIONS		
3.1	u Proteccions CC 1 string	198,46 €	CENT NORANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS
3.2	u Proteccions CA fins a 20 kW Trifàsic	509,06 €	CINC-CENTS NOU EUROS AMB SIS CÈNTIMS
3.3	u Proteccions CA fins a 100 kW Trifàsic	681,65 €	SIS-CENTS VUITANTA-U EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
3.6	u Proteccions CA fins a 60 kW Trifàsic	565,71 €	CINC-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS
3.7	m Conductor unipolar 1x4 - aplicacions FV	1,44 €	U EURO AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS
3.10	m Conductor 5x6	4,01 €	QUATRE EUROS AMB U CÈNTIM
3.13	m Conductor 5x25	26,64 €	VINT-I-SIS EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS
3.17	m Conductor 1x120	19,76 €	DINOU EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS
3.19	m Conductor unipolar 1x70	10,85 €	DEU EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS
3.20	m Conductor unipolar 1x4	2,16 €	DOS EUROS AMB SETZE CÈNTIMS
3.22	m Conductor unipolar 1x50	12,31 €	DOTZE EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS
3.24	m Cable de comunicació multipunt	1,23 €	U EURO AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS
3.25	u Mesurador de consums	133,39 €	CENT TRENTA-TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS
3.26	m Subministrament i instal·lació de tub metàl·lic de 25mm de diàmetre.	7,39 €	SET EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS
3.27	Ut TMF10	2.387,03 €	DOS MIL TRES-CENTS VUITANTA-SET EUROS AMB TRES CÈNTIMS
	4 OBRA CIVIL		
4.1	u Armari	2.748,09 €	DOS MIL SET-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB NOU CÈNTIMS
4.2	m3 Excav.rasa pres.serv,hfins a 2m,terreny tràns.(SPT >50),minicarregadora+retro.,+terres	25,10 €	VINT-I-CINC EUROS AMB DEU CÈNTIMS
4.7	u Armari protecció inversors	800,00 €	VUIT-CENTS EUROS
	5 ENGINYERIA I POSADA EN MARXA		

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE ...
Promotor:
Situació:

:

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
5.1	u Serveis d'enginyeria i posada en marxa	7.400,00 €	SET MIL QUATRE-CENTS EUROS
	6 GESTIÓ DE RESIDUS		
6.1	u Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus	774,45 €	SET-CENTS SETANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS
	7 SEGURETAT I SALUT		
7.1	u Serveis de seguretat i salut	1.034,08 €	MIL TRENTA-QUATRE EUROS AMB VUIT CÈNTIMS
	9 PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ		
9.1	m Cable inox d:10, homologat p/línia vida horitzontal UNE_EN 795/A1, fixat i tesat	5,65 €	CINC EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
9.2	u Elements p/2 extrems línia vida horitzontal inox+forqueta regulació+2terminals cable	285,76 €	DOS-CENTS VUITANTA-CINC EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS
9.4	u Element suport intermedi línia vida horitzontal, acer inox	74,12 €	SETANTA-QUATRE EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS

Quadre de preus nº 2

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE
SESROVIRES

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE ...
Promotor:
Situació:

:

Quadre de preus nº 2

1	CA1x120	m	Conductor 1x120	
			Mà d'obra	6,13 €
			Materials	12,96 €
			Mitjans auxiliars	0,09 €
			3 % Costos indirectes	0,58 €
			Total per m.....:	19,76 €

Són DINOU EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS per m

4	CA1x70	m	Conductor unipolar 1x70	
			Mà d'obra	3,84 €
			Materials	6,63 €
			Mitjans auxiliars	0,06 €
			3 % Costos indirectes	0,32 €
			Total per m.....:	10,85 €

Són DEU EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS per m

7	CA5x25	m	Conductor 5x25	
			Mà d'obra	2,66 €
			Materials	23,16 €
			Mitjans auxiliars	0,04 €
			3 % Costos indirectes	0,78 €
			Total per m.....:	26,64 €

Són VINT-I-SIS EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS per m

11	CA5x6	m	Conductor 5x6	
			Mà d'obra	1,71 €
			Materials	2,15 €
			Mitjans auxiliars	0,03 €
			3 % Costos indirectes	0,12 €
			Total per m.....:	4,01 €

Són QUATRE EUROS AMB U CÈNTIM per m

12	CC1x4	m	Conductor unipolar 1x4 - aplicacions FV	
			Mà d'obra	0,64 €
			Materials	0,75 €
			Mitjans auxiliars	0,01 €
			3 % Costos indirectes	0,04 €
			Total per m.....:	1,44 €

Són U EURO AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS per m

14	CT1x4	m	Conductor unipolar 1x4	
			Mà d'obra	0,80 €
			Materials	1,29 €
			Mitjans auxiliars	0,01 €
			3 % Costos indirectes	0,06 €
			Total per m.....:	2,16 €

Són DOS EUROS AMB SETZE CÈNTIMS per m

15	CT1x50	m	Conductor unipolar 1x50	
----	--------	---	-------------------------	--

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE ...
Promotor:
Situació:

:

Quadre de preus nº 2

Mà d'obra	3,46 €
Materials	8,44 €
Mitjans auxiliars	0,05 €
3 % Costos indirectes	0,36 €
Total per m.....:	12,31 €

Són DOTZE EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS per m

17	E001	u	Serveis d'enginyeria i posada en marxa	
			Sense descomposició	7.184,47 €
			3 % Costos indirectes	215,53 €
			Total per u.....:	7.400,00 €

Són SET MIL QUATRE-CENTS EUROS per u

18	ESTR-01	u	Estructura per coberta inclinada	
			Sense descomposició	0,15 €
			Total per u.....:	0,15 €

Són QUINZE CÈNTIMS per u

21	IEC010	Ut	TMF10	
			Mà d'obra	209,35 €
			Materials	2.062,71 €
			Mitjans auxiliars	45,44 €
			3 % Costos indirectes	69,53 €
			Total per Ut.....:	2.387,03 €

Són DOS MIL TRES-CENTS VUITANTA-SET EUROS AMB TRES CÈNTIMS per Ut

28	IEF-20	u	Inversor fotovoltaic 20kW	
			Mà d'obra	213,20 €
			Materials	2.784,62 €
			Mitjans auxiliars	3,20 €
			3 % Costos indirectes	90,03 €
			Total per u.....:	3.091,05 €

Són TRES MIL NORANTA-U EUROS AMB CINC CÈNTIMS per u

30	IEF-50	u	Inversor fotovoltaic 50kW	
			Mà d'obra	213,20 €
			Materials	5.643,10 €
			Mitjans auxiliars	3,20 €
			3 % Costos indirectes	175,79 €
			Total per u.....:	6.035,29 €

Són SIS MIL TRENTA-CINC EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS per u

32	JKM460M	U	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de 470 Wp	
			Mà d'obra	40,67 €
			Materials	174,45 €
			Mitjans auxiliars	4,30 €
			3 % Costos indirectes	6,58 €

:

Quadre de preus nº 2

Total per U.....: **226,00 €**

Són DOS-CENTS VINT-I-SIS EUROS per U

33	ME03	u	Mesurador de consums	
			Mà d'obra	19,27 €
			Materials	109,94 €
			Mitjans auxiliars	0,29 €
			3 % Costos indirectes	3,89 €
Total per u.....:				133,39 €

Són CENT TRENTA-TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS per u

34	OCTMF10	u	Armari	
			Mà d'obra	266,50 €
			Materials	2.397,55 €
			Mitjans auxiliars	4,00 €
			3 % Costos indirectes	80,04 €
Total per u.....:				2.748,09 €

Són DOS MIL SET-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB NOU CÈNTIMS per u

37	P221E-AWDK	m3	Excav.rasa pres.serv,hfins a 2m,terreny tràns.(SPT >50),minicarregadora+retro.,+terres	
			Sense descomposició	24,37 €
			3 % Costos indirectes	0,73 €
Total per m3.....:				25,10 €

Són VINT-I-CINC EUROS AMB DEU CÈNTIMS per m3

41	PB70-HC70	m	Cable inox d:10, homologat p/línia vida horitzontal UNE_EN 795/A1, fixat i tesat	
			Mà d'obra	0,84 €
			Materials	4,62 €
			Mitjans auxiliars	0,03 €
			3 % Costos indirectes	0,16 €
Total per m.....:				5,65 €

Són CINC EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS per m

42	PB70-HC73	u	Elements p/2 extrems línia vida horitzontal inox+forqueta regulació+2terminals cable	
			Mà d'obra	14,05 €
			Materials	262,90 €
			Mitjans auxiliars	0,49 €
			3 % Costos indirectes	8,32 €
Total per u.....:				285,76 €

Són DOS-CENTS VUITANTA-CINC EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS per u

43	PB70-HC77	u	Element suport intermedi línia vida horitzontal, acer inox	
			Mà d'obra	7,24 €
			Materials	64,47 €
			Mitjans auxiliars	0,25 €
			3 % Costos indirectes	2,16 €

Quadre de preus nº 2

			Total per u.....:	74,12 €
Són SETANTA-QUATRE EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS per u				
45	PG10-DB3S	u	Armari protecció inversors	
			Mà d'obra	21,24 €
			Materials	755,14 €
			Mitjans auxiliars	0,32 €
			3 % Costos indirectes	23,30 €
			Total per u.....:	800,00 €
Són VUIT-CENTS EUROS per u				
47	PG2O-6SYL	m	Subministrament i instal·lació de tub metàl·lic de 25mm de diàmetre.	
			Mà d'obra	2,38 €
			Materials	4,75 €
			Mitjans auxiliars	0,04 €
			3 % Costos indirectes	0,22 €
			Total per m.....:	7,39 €
Són SET EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS per m				
51	PROT-CA100	u	Proteccions CA fins a 100 kW Trifàsic	
			Mà d'obra	53,30 €
			Materials	607,70 €
			Mitjans auxiliars	0,80 €
			3 % Costos indirectes	19,85 €
			Total per u.....:	681,65 €
Són SIS-CENTS VUITANTA-U EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS per u				
52	PROT-CA20	u	Proteccions CA fins a 20 kW Trifàsic	
			Mà d'obra	53,30 €
			Materials	440,13 €
			Mitjans auxiliars	0,80 €
			3 % Costos indirectes	14,83 €
			Total per u.....:	509,06 €
Són CINC-CENTS NOU EUROS AMB SIS CÈNTIMS per u				
54	PROT-CA60	u	Proteccions CA fins a 60 kW Trifàsic	
			Mà d'obra	53,30 €
			Materials	495,13 €
			Mitjans auxiliars	0,80 €
			3 % Costos indirectes	16,48 €
			Total per u.....:	565,71 €
Són CINC-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS per u				
55	PROT-CC	u	Proteccions CC 1 string	
			Mà d'obra	38,81 €
			Materials	153,87 €
			3 % Costos indirectes	5,78 €

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE ...
Promotor:
Situació:

:

Quadre de preus nº 2

Total per u.....: **198,46 €**

Són CENT NORANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS per u

57	RES02	u	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus	
			Sense descomposició	751,89 €
			3 % Costos indirectes	22,56 €
			Total per u.....:	774,45 €

Són SET-CENTS SETANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS per u

58	RS485	m	Cable de comunicació multipunt	
			Mà d'obra	0,53 €
			Materials	0,65 €
			Mitjans auxiliars	0,01 €
			3 % Costos indirectes	0,04 €
			Total per m.....:	1,23 €

Són U EURO AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS per m

59	S001	u	Serveis de seguretat i salut	
			Sense descomposició	1.003,96 €
			3 % Costos indirectes	30,12 €
			Total per u.....:	1.034,08 €

Són MIL TRENTA-QUATRE EUROS AMB VUIT CÈNTIMS per u

D.

Resum del pressupost

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE
SESROVIRES

Projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE ...
Promotor:
Situació:

Resum del pressupost

1 INSTAL·LACIÓ SOLAR	105.641,73
2 ESTRUCTURA	26.296,50
3 INSTAL·LACIÓ I CONNEXIONS	31.359,28
4 OBRA CIVIL	3.598,29
5 ENGINYERIA I POSADA EN MARXA	7.400,00
6 GESTIÓ DE RESIDUS	774,45
7 SEURETAT I SALUT	1.034,08
9 PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ	3.084,25
Pressupost d'execució de material (PEM)	179.188,58
13% de despeses generals	23.294,52
6% de benefici industrial	10.751,31
Pressupost d'execució per contracta (PIC = PIM + GG + BI)	213.234,41
21% IVA	44.779,23
Pressupost d'execució per contracta amb IVA (PIC = PIM + GG + BI + I...)	258.013,64

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de DOS-CENTS CINQUANTA-VUIT MIL TRETZE EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS.

ANNEX 4: DESCRIPCIÓ TÈCNICA DELS EQUIPS

Tiger Neo N-type 60HL4-(V) 460-480 Watt MONO-FACIAL MODULE

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.

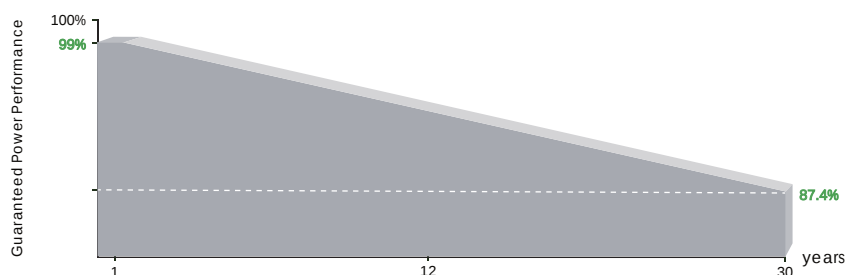


Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

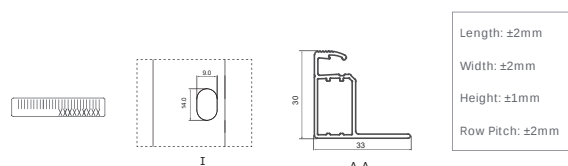
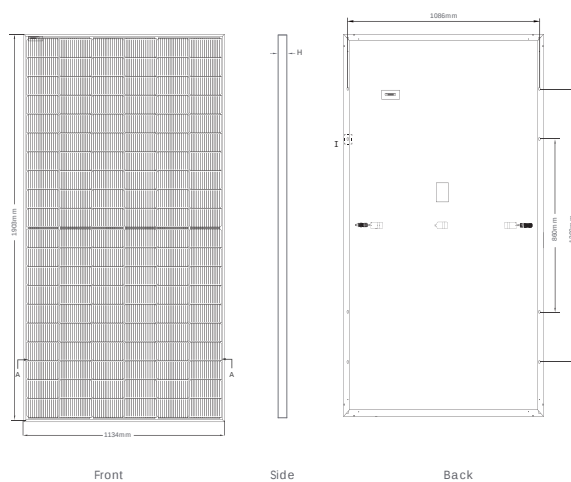


12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Engineering Drawings

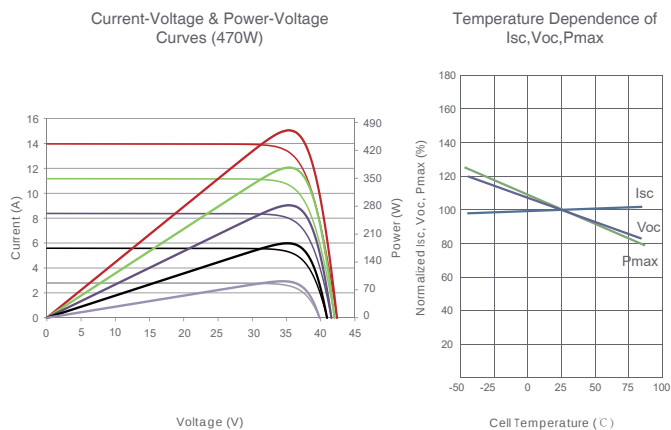


Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

36pcs/pallets, 72pcs/stack, 864pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	120 (6×20)
Dimensions	1903×1134×30mm (74.92×44.65×1.18 inch)
Weight	24.2 kg (53.35 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM460N-60HL4		JKM465N-60HL4		JKM470N-60HL4		JKM475N-60HL4		JKM480N-60HL4	
	JKM460N-60HL4-V		JKM465N-60HL4-V		JKM470N-60HL4-V		JKM475N-60HL4-V		JKM480N-60HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	460Wp	346Wp	465Wp	350Wp	470Wp	353Wp	475Wp	357Wp	480Wp	361Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	34.72V	32.60V	34.89V	32.77V	35.05V	32.94V	35.21V	33.10V	35.38V	33.27V
Maximum Power Current (Imp)	13.25A	10.61A	13.33A	10.67A	13.41A	10.73A	13.49A	10.79A	13.57A	10.85A
Open-circuit Voltage (Voc)	42.05V	39.94V	42.22V	40.10V	42.38V	40.25V	42.54V	40.41V	42.71V	40.57V
Short-circuit Current (Isc)	13.99A	11.29A	14.07A	11.36A	14.15A	11.42A	14.23A	11.49A	14.31A	11.55A
Module Efficiency STC (%)	21.32%		21.55%		21.78%		22.01%		22.24%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

AM=1.5

Wind Speed 1m/s



Designed to perform.

Principales características

- 01 Resistencia y larga vida útil
- 02 Costes más bajos y servicio eficiente
- 03 Control inteligente y sistema abierto
- 04 Flexibilidad de diseño
- 05 Reparación y sostenibilidad

Máxima flexibilidad en el diseño del sistema con mínimos costes operativos: gracias al resistente inversor Fronius Tauro, las grandes instalaciones fotovoltaicas pueden resultar aún más rentables. Ya sea con radiación solar directa o en condiciones de calor extremo, su carcasa de doble capa y la ventilación activa ofrecen el máximo rendimiento incluso en las condiciones ambientales más adversas. Además, la instalación y el mantenimiento de este resistente inversor para proyectos se realizan de forma rápida y sencilla.

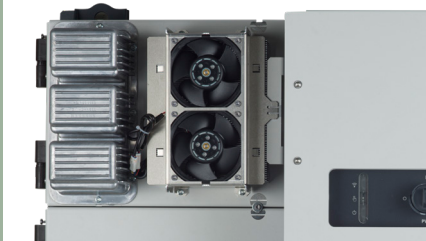
Fronius Tauro. Designed to perform.

La solución para grandes instalaciones fotovoltaicas

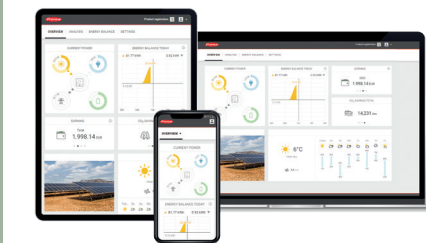
01



02



03



04



01 Resistencia y larga vida útil

Diseñado para soportar la radiación solar directa y el calor extremo: su carcasa de doble capa y la ventilación activa hacen del Fronius Tauro un inversor duradero y resistente que ofrece el máximo rendimiento.

02 Costes más bajos y servicio eficiente

Mínimos costes operativos: el Fronius Tauro es rápido de instalar y fácil de mantener. En caso de avería, basta con sustituir la etapa de potencia afectada en lugar de todo el inversor. Esto garantiza un funcionamiento seguro y permite realizar los trabajos de mantenimiento de forma rápida y rentable.

03 Control inteligente y sistema abierto

Al igual que el resto de productos Fronius, el Fronius Tauro se puede monitorizar, controlar y mantener cómodamente mediante un smartphone o un ordenador. Con Fronius Solar.web puedes supervisar tu instalación en todo momento. La arquitectura abierta del sistema permite integrar fácilmente componentes de terceros.

04 Flexibilidad de diseño

Centralizado, descentralizado, vertical u horizontal: la serie Fronius Tauro ofrece la máxima flexibilidad en el diseño e instalación de grandes instalaciones fotovoltaicas. La flexibilidad del Tauro y la rentabilidad del Tauro ECO se pueden combinar según las necesidades. La protección contra sobretensiones y la función AC Daisy Chaining integradas reducen la necesidad de componentes y cableado adicionales.

05 Reparación y sostenibilidad

El Fronius Tauro demuestra la importancia de la sostenibilidad en cada fase del ciclo del producto. Este inversor para proyectos está diseñado para tener una larga vida útil y se ha diseñado y producido en Austria con la menor cantidad posible de componentes intercambiables. Esto hace del Tauro un dispositivo particularmente resistente que, en caso de necesitar mantenimiento, basta con cambiar las piezas individuales in situ, consiguiendo un ahorro de tiempo y recursos.



El Fronius Tauro está disponible en dos versiones:

- **Fronius Tauro** | 50 kW | 3 seguidores MPP
- **Fronius Tauro ECO** | 50 y 100 kW | 1 seguidor MPP

Datos técnicos

Fronius Tauro. Designed to perform.

			Tauro			Tauro ECO				
			50-3-D			50-3-D		100-3-D		
Datos de entrada	Número de seguidores MPP		3			1		1		
	Máxima corriente de entrada (I _{dc} máx)	A	134			87,5		175		
	Máx. corriente de entrada por serie fotovoltaica opción 20 A (I _{dc} máx, string)	A	14,5			14,5		14,5		
	Máx. corriente de entrada por serie fotovoltaica opción 30 A (I _{dc} máx, string)	A	22			22		22		
	Máxima corriente de cortocircuito (I _{sc} máx, inversor)	A	240			178		365		
	Rango de tensión de entrada CC (U _{dc} mín - U _{dc} máx)	V	200 - 1000			580 - 1000		580 - 1000		
	Tensión de puesta en servicio (U _{dc} arranque)	V	200			650		650		
	Rango de tensión MPP (U _{mpp} mín - U _{mpp} máx)	V	400 - 870			580 - 930		580 - 930		
	Máxima potencia del generador FV (P _{dc} máx)	kWp	75			75		150		
			FV1	FV2	FV3	FV1	FV2	FV1	FV2	FV3
	Máx. corriente de entrada del conjunto de series FV por canal (I _{dc} máx. pv)	A	36	36	72	75	75	75	75	75
	Máx. corriente de cortocircuito del conjunto de series FV por canal (I _{sc} pv) ¹	A	72	72	125	125	125	125	125	125
Número de entradas CC opción 20 A		4	3	7	7	7	7	7	8	
Número de entradas CC opción 30 A		4	5	5	4	5	4	5	5	
Datos de salida	Potencia nominal CA (P _{ac,r})	W	50.000			50.000		100.000		
	Máxima corriente de salida	VA	50.000			50.000		100.000		
	Corriente de salida CA (I _{ac} máx)	A	76			76		152		
	Acoplamiento a la red (U _{ac,r})	V	3~ NPE 400/230; 3~ NPE 380/220							
	Frecuencia (rango de frecuencia f _{mín} - f _{máx})	Hz	50 / 60 (45 - 65)							
	Factor de potencia (cos φ _{ac,r})		0 - 1 ind. / cap.							
Datos generales	Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	mm	755 × 1109 × 346 mm (sin montaje en pared)							
	Peso	kg	92		74		103			
	Tipo de protección		IP 65		IP 65		IP 65			
	Clase de protección		1		1		1			
	Consumo nocturno	W	< 16		< 16		< 16			
	Refrigeración		Tecnología de Ventilación Activa y sistema de doble carcasa							
	Instalación		Interior y exterior ²							
	Rango de temperatura ambiente	°C	-40 a +65 °C ³							
	Certificados y cumplimiento de normas ⁴		AS/NZS 4777.2:2020 IEC62109-1/-2 VDE-AR-N 4105:2018 IEC62116 EN50549-1:2019 & EN50549-2:2019 VDE-AR-N 4110:2018 CEI 0-16:2019 CEI 0-21:2019							
Tecnología de conexión	CA	Diámetro del cable	mm ²	35 - 240		35 - 240		70 - 240		
		Material conductor		Al y Cu						
		Terminales de conexión		Terminal de cable o pinzas en V						
		Opción con un único núcleo (cable unipolar)		Prensaestopa: 5 × M40 (10 - 28 mm)						
		Opción con varios núcleos (cable multipolar)		Prensaestopa: 1 × conexión multipolar Ø 16 - 61,4 mm + 1 × M32						
		Opción de conexión en serie de la CA (cable unipolar)		Prensaestopa: 10 × M32 (10 - 25 mm)						
	CC	Diámetro del cable	mm ²	4 - 6						
		Material conductor		Cu						
		Terminales de conexión		DC-Direktanschluss Stäubli Multi Contact MC4						
Rendi- miento	Máx. rendimiento	%	98,5		98,5		98,5			
	Rendimiento europeo (η _{EU})	%	98,3		98,2		98,2			
	Rendimiento de adaptación MPP	%	> 99,9		> 99,9		> 99,9			

¹ $I_{sc\ pv} = I_{sc\ max.} \geq I_{sc\ (STC)} \times 1,25$, de acuerdo, por ejemplo, a IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.

² Posibilidad de radiación solar directa

³ Seccionador CA integrado en el inversor: desde -30 hasta +65 °C

⁴ Certificados previstos. Para ver los certificados actuales, consulta www.fronius.com/tauro-cert

			Tauro	Tauro ECO	
			50-3-D	50-3-D	100-3-D
Equipamiento de seguridad	Seccionador CC		Integrado		
	Comportamiento de sobrecarga		Desplazamiento al punto de trabajo, limitación de potencia		
	Protección contra polaridad inversa		Integrado		
	RCMU		Integrado		
	Medición de aislamiento CC		Integrado		
	Interruptor de circuito por fallo de arco (Fronius Arc Guard)		-	Opcional (Solo para opción 20 A)	
	Protección contra sobretensiones CC/CA		Tipo 1 + 2 integrados ⁵ , tipo 2 opcional		
	Fusible de serie fotovoltaica		Integrado, 20 A o 30 A		
Interfaces	WLAN		Fronius Solar.web, Modbus TCP Sunspec, Fronius Solar API (JSON)		
	Ethernet LAN RJ45 ⁷		10/100 Mbit; máx. 100 m Fronius Solar.web, Modbus TCP Sunspec, Fronius Solar API (JSON)		
	USB (tipo A)		1 A @ 5 V máx. ⁶		
	Desconexión por cable (WSD)		Parada de emergencia		
	2 x RS485		Modbus RTU SunSpec		
	6 entradas digitales 6 salidas digitales		Interfaz programable para el receptor de control de ondas, gestión de energía, control de carga		
	Datalogger y Servidor web ⁷		Integrado		

⁵ Tipo 1 + 2: I_{imp} 5 kA

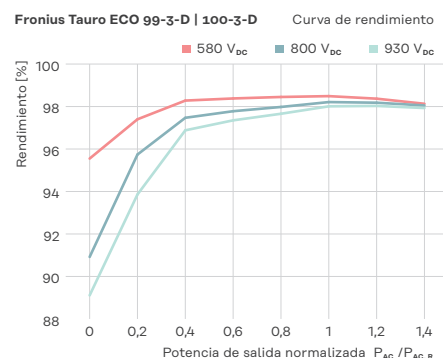
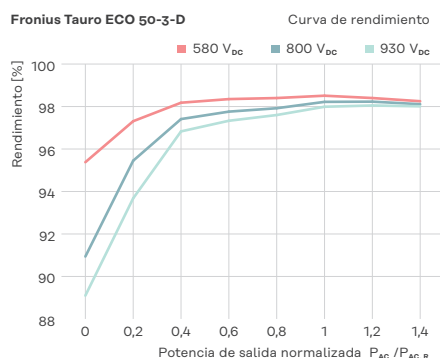
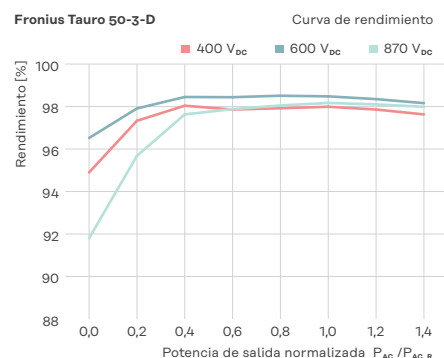
⁶ Solo para suministro eléctrico

⁷ Para la comunicación con varios inversores se utiliza una conexión Ethernet. Cada inversor se comunica de forma individual con la red/internet a través de su Datalogger integrado

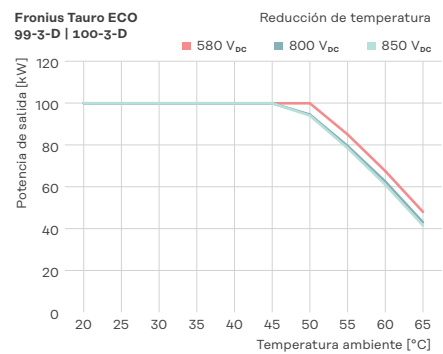
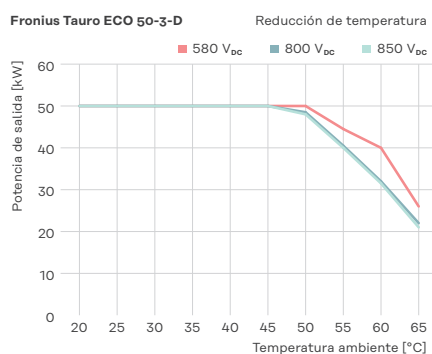
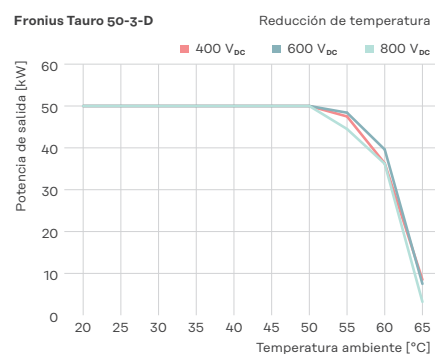
Eficiencia demostrable

Su eficiencia habla por sí sola: el Fronius Tauro impresiona por ofrecer el máximo rendimiento de forma constante a temperaturas de hasta 50 °C.

Rendimiento



Reducción de potencia



Más información sobre el producto: www.fronius.com/tauro

Fronius México S.A. de C.V.
Carretera Monterrey-Saltito 3279
Landus Business Park
Santa Catarina, NL 66367
México
pv-sales-mexico@fronius.com

Fronius España S.L.U.
Parque Empresarial La Carpetania
Calle Miguel Faraday 2
28906 Getafe, Madrid
España
pv-sales-spain@fronius.com

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

ES V02 Ene 2023

El texto y las ilustraciones corresponden al estado de la técnica en el momento de la impresión. Sujeto a cambios sin previo aviso. A pesar de la cuidadosa edición, toda la información se proporciona sin garantía. Fronius no asume ninguna responsabilidad a este respecto. Copyright © 2022 Fronius™. Todos los derechos reservados.

FRONIUS SYMO

Máxima flexibilidad para las aplicaciones del futuro



Tecnología
SnapINverter



Comunicación
de datos integrada



Seguimiento
inteligente GMPP



Smart Grid
Ready



Diseño
SuperFlex



Inyección cero



Con un rango de potencia nominal entre 3,0 y 20,0 kW, el Fronius Symo es el inversor trifásico sin transformador para todo tipo de instalaciones. Gracias a su flexible diseño, el Fronius Symo es perfecto para instalaciones en superficies irregulares o para tejados con varias orientaciones.

La conexión a Internet a través de WLAN o Ethernet y la facilidad de integración de componentes de otros fabricantes hacen del Fronius Symo uno de los inversores con mayor flexibilidad en comunicaciones en el mercado.

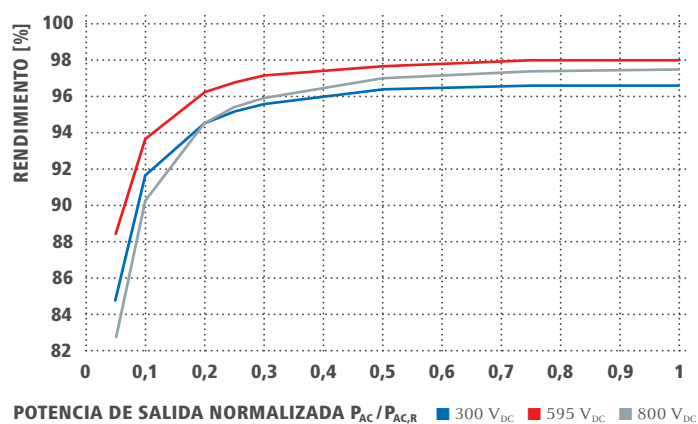
DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Número de seguidores MPP		1			2	
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ max.1}$ / $I_{dc\ max.2}^{1)}$		16 A			16 A / 16 A	
Máxima corriente de cortocircuito de MPP1 / MPP2 ¹⁾ ($I_{sc\ pv}^{**}$)		31 A			31 A / 31 A	
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ min.}$ - $U_{dc\ max.}$)			150 - 1000 V			
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)			200 V			
Rango de tensión MPP			150 - 800 V			
Número de entradas CC		3			2+2	
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ max.}$)	6,0 kW _{pico}	7,4 kW _{pico}	9,0 kW _{pico}	6,0 kW _{pico}	7,4 kW _{pico}	9,0 kW _{pico}
DATOS DE SALIDA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	3.000 W	3.700 W	4.500 W	3.000 W	3.700 W	4.500 W
Máxima potencia de salida	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	4,3 A	5,3 A	6,5 A	4,3 A	5,3 A	6,5 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)			3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Frecuencia (rango de frecuencia)			50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Coefficiente de distorsión no lineal			< 3 %			
Factor de potencia ($\cos\ \phi_{ac,r}$)		0,70 - 1 ind. / cap.			0,8 - 1 ind. / cap.	
DATOS GENERALES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)			645 x 431 x 204 mm			
Peso		16,0 kg			19,9 kg	
Tipo de protección			IP 65			
Clase de protección			1			
Categoría de sobretensión (CC / CA) ²⁾			2 / 3			
Consumo nocturno			< 1 W			
Concepto de inversor			Sin transformador			
Refrigeración			Refrigeración de aire regulada			
Instalación			Instalación interior y exterior			
Margen de temperatura ambiente			-25 - +60 °C			
Humedad de aire admisible			0 - 100 %			
Máxima altitud			2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)			
Tecnología de conexión CC		3 x CC+ y 3 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm ²			4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2,3)}	
Tecnología de conexión principal		5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²			5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2,3)}	
Certificados y cumplimiento de normas			ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 ¹⁾ , CEI 0-21 ¹⁾ , NRS 097			
País de fabricación			Austria			

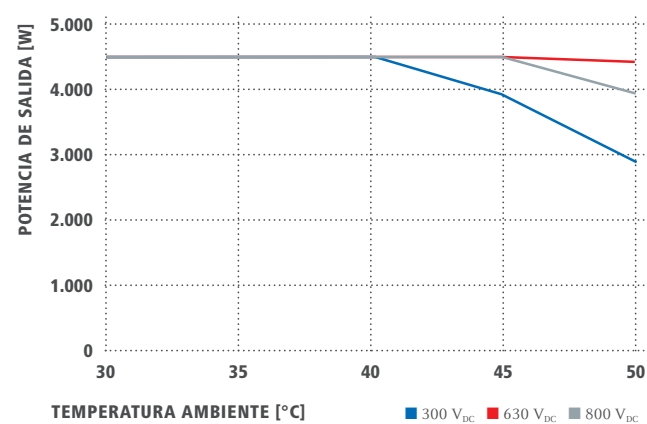
¹⁾ Esto se aplica a Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M y 4.5-3-M. ²⁾ De acuerdo con IEC 62109-1.

³⁾ 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión. ^{**} $I_{sc\ pv} = I_{sc\ max} \geq I_{sc\ (STC)}$ x 1,25, de acuerdo, por ejemplo, a IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021. Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 4.5-3-S



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 4.5-3-S



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %					
Rendimiento europeo (η _{EU})	96,2 %	96,7 %	97,0 %	96,5 %	96,9 %	97,2 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %					

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí					
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia					
Seccionador CC	Sí					
Protección contra polaridad inversa	Sí					

INTERFACES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)					
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda					
USB (Conector A) ¹⁾	Datalogging, actualización de inversores vía USB					
2 conectores RJ 45 (RS422) ¹⁾	Fronius Solar Net					
Salida de aviso ¹⁾	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)					
Datalogger and Webserver	Incluido					
Input externo ¹⁾	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión					
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador					

¹⁾ También disponible en la versión light.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

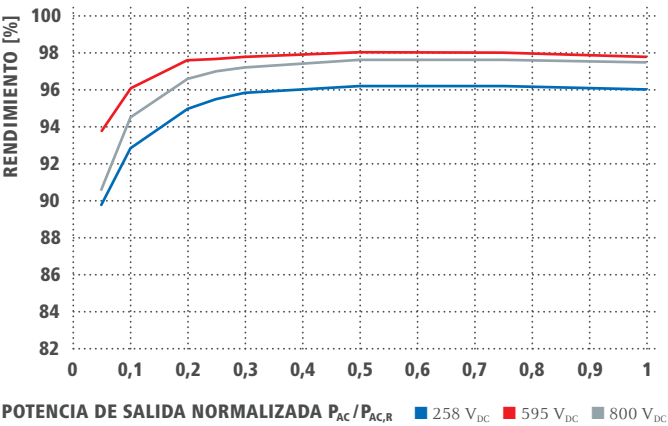
DATOS DE ENTRADA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Número de seguidores MPP	2			
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx. 1} / I_{dc\ máx. 2}$)	16 A / 16 A			
Máxima corriente de cortocircuito de MPP ₁ / MPP ₂ ($I_{sc\ pv}$)*	31 A / 31 A			
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.} - U_{dc\ máx.}$)	150 - 1000 V			
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V			
Rango de tensión MPP	150 - 800 V			
Número de entradas CC	2+2			
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	10,0 kW _{pico}	12,0 kW _{pico}	14,0 kW _{pico}	16,4 kW _{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	5.000 W	6.000 W	7.000 W	8.200 W
Máxima potencia de salida	5.000 VA	6.000 VA	7.000 VA	8.200 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	7,2 A	8,7 A	10,1 A	11,8 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Coefficiente de distorsión no lineal	< 3 %			
Factor de potencia ($\cos \phi_{ac,r}$)	0,8 - 1 ind. / cap.			

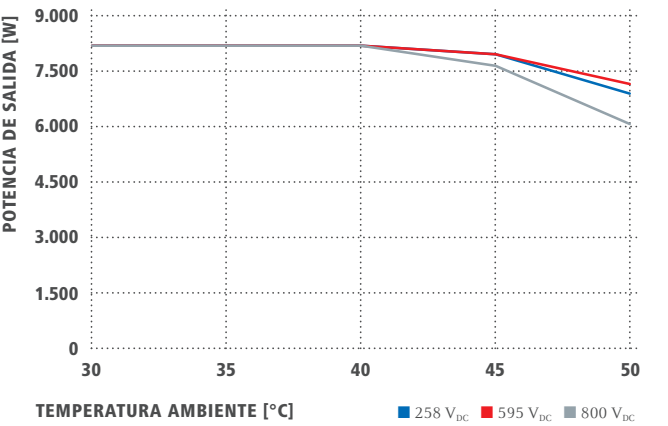
DATOS GENERALES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19,9 kg			21,9 kg
Tipo de protección	IP 65			
Clase de protección	1			
Categoría de sobretensión (CC / CA) ¹⁾	2 / 3			
Consumo nocturno	< 1 W			
Concepto de inversor	Sin transformador			
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada			
Instalación	Instalación interior y exterior			
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C			
Humedad de aire admisible	0 - 100 %			
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)			
Tecnología de conexión CC	4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2 2)}			
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2 2)}			
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21, NRS 097			
País de fabricación	Austria			

¹⁾ De acuerdo con IEC 62109-1.
²⁾ 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión.
* $I_{sc\ pv} = I_{sc\ max} \geq I_{sc\ (STC)} \times 1,25$, de acuerdo, por ejemplo, a IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 8.2-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 8.2-3-M



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %			
Rendimiento europeo (ηEU)	97,3 %	97,5 %	97,6 %	97,7 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %			

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí			
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia			
Seccionador CC	Sí			
Protección contra polaridad inversa	Sí			

INTERFACES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda			
USB (Conector A) ¹⁾	Datalogging, actualización de inversores vía USB			
2 conectores RJ 45 (RS422) ¹⁾	Fronius Solar Net			
Salida de aviso ¹⁾	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)			
Datalogger and Webserver	Incluido			
Input externo ¹⁾	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión			
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador			

¹⁾ También disponible en la versión light.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

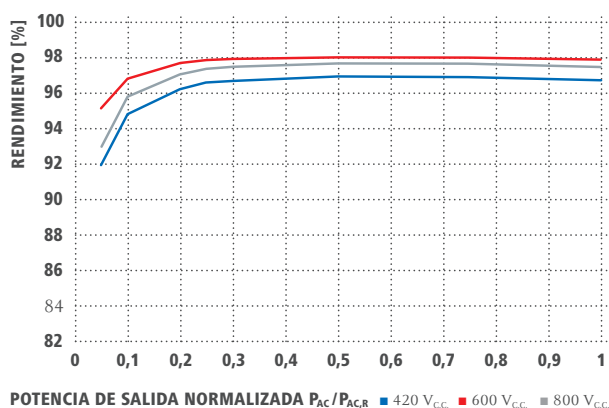
DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Número de seguidores MPP	2				
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx. 1}$ / $I_{dc\ máx. 2}$)	27 A / 16,5 A ¹⁾		33 A / 27 A		
Máx. corriente de entrada total ($I_{dc\ máx. 1} + I_{dc\ máx. 2}$)	43,5 A		51 A		
Máxima corriente de cortocircuito de MPP ₁ / MPP ₂ ($I_{sc\ pv}$)*	56 A / 34 A		68 A / 56 A		
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ min.} - U_{dc\ máx.}$)	200 - 1000 V				
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V				
Rango de tensión MPP	200 - 800 V				
Número de entradas CC	3+3				
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	15,0 kW _{pico}	18,8 kW _{pico}	22,5 kW _{pico}	26,3 kW _{pico}	30,0 kW _{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,n}$)	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)				
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)				
Coefficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Factor de potencia ($\cos \phi_{ac,n}$)	0 - 1 ind. / cap.				

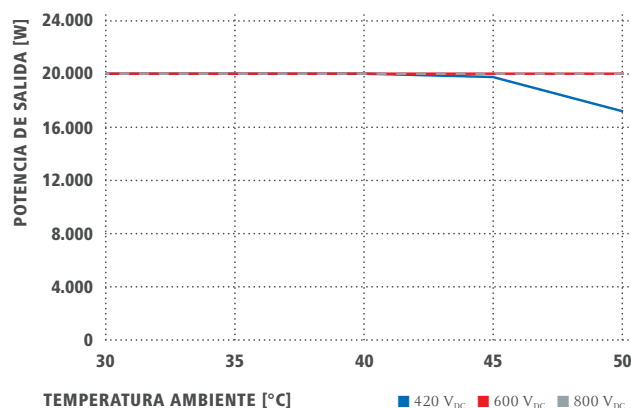
DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm				
Peso	34,8 kg		43,4 kg		
Tipo de protección	IP 66				
Clase de protección	1				
Categoría de sobretensión (CC / CA) ²⁾	2 / 3				
Consumo nocturno	< 1 W				
Concepto de inversor	Sin transformador				
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada				
Instalación	Instalación interior y exterior				
Margen de temperatura ambiente	-40 - +60 °C				
Humedad de aire admisible	0 - 100 %				
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)				
Tecnología de conexión CC	6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm ²				
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²				
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				
País de fabricación	Austria				

¹⁾ 14 A para tensiones < 420 V
²⁾ De acuerdo con IEC 62109-1. Carril DIN disponible para protección de sobretensiones de tipo 1+ 2 o tipo 2.
* $I_{sc\ pv} = I_{sc\ max} \geq I_{sc\ (STC)} \times 1,25$, de acuerdo, por ejemplo, a IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 20.0-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 20.0-3-M



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máximo rendimiento		98,0 %		98,1 %	
Rendimiento europeo (η_{EU})	97,4 %	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
Rendimiento de adaptación MPP			> 99,9 %		

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Medición del aislamiento CC			Si		
Comportamiento de sobrecarga			Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia		
Seccionador CC			Si		
Protección contra polaridad inversa			Si		

INTERFACES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WLAN / Ethernet LAN			Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)		
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales			Interface receptor del control de onda		
USB (Conector A) ¹⁾			Datalogging, actualización de inversores vía USB		
2 conectores RJ 45 (RS422) ¹⁾			Fronius Solar Net		
Salida de aviso ¹⁾			Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)		
Datalogger and Webserver			Incluido		
Input externo ¹⁾			Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión		
RS485			Modbus RTU SunSpec o conexión del contador		

¹⁾ También disponible en la versión light.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

TRES UNIDADES DE NEGOCIO, UNA MISMA PASIÓN: TECNOLOGÍA QUE ESTABLECE ESTÁNDARES.

Lo que en 1945 comenzó como una empresa unipersonal, en la actualidad marca los estándares tecnológicos en los sectores de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica y carga de baterías. En la actualidad contamos en todo el mundo con 4.550 empleados y 1.241 patentes concedidas por desarrollos de productos, poniendo de manifiesto nuestro innovador espíritu. La expresión „desarrollo sostenible“ significa para nosotros fomentar aspectos sociales y relevantes para el medio ambiente, teniendo en cuenta los factores económicos. Nuestro objetivo siempre ha sido el mismo: ser líderes en innovación.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite www.fronius.com v09 May 2018 ES

Fronius España S.L.U.
Parque Empresarial LA CARPETANIA
Miguel Faraday 2
28906 Getafe (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
Teléfono +43 7242 241-0
Fax +43 7242 241-953940
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

ANNEX 5: IMPACTE AMBIENTAL

A.1 DESCRIPCIÓ DELS POSSIBLES IMPACTES

L'activitat descrita en el present projecte, té un impacte mediambiental nul, tant en la fase de construcció com en la posterior etapa d'explotació. A continuació es justifica la nul·la incidència sobre el medi ambient de diferents factors com el soroll, les emissions gasoses a l'atmosfera, l'emissió d'aigües residuals i la destrucció de flora i fauna.

A.1.1 Sorolls i vibracions

Ni els mòduls solars ni cap altre element de la instal·lació generen sorolls o vibracions.

- Mòduls FV: La generació d'energia en els mòduls FV és un procés totalment silenciós i exempt de vibracions.
- Inversors: Treballen a una freqüència no audible per a l'oïda humana i no generen cap tipus de vibració.
- Monitorització de la instal·lació: No genera cap tipus de soroll o vibració.

A.1.2 Emissions de gasos a la atmosfera

Ni els mòduls FV ni cap altre element de la instal·lació generaran emissions contaminants a l'atmosfera. La generació d'energia elèctrica en el mòdul FV es produeix a partir d'una font neta com és el sol, per el que no es requereix cap tipus de combustió per generar l'energia elèctrica.

A.1.3 Emissions d'aigües residuals

La instal·lació FV projectada no emet cap tipus d'aigua residual. Els mòduls FV es netegen del possible pols que es va acumulant per estar a la intempèrie directament amb l'aigua de la pluja. En cas de neteja addicional en el servei de manteniment, s'utilitzarà aigua amb additius no contaminants.

A.1.4 Destrucció de flora i fauna

La instal·lació FV s'implementarà a la coberta de l'edifici en una zona urbanitzada de fàcil accés per carretera. Ni en la fase d'instal·lació ni en l'explotació causarà un efecte de destrucció sobre la flora i la fauna de l'entorn.

A.1.5 Generació de residus

Durant la fase de construcció l'únic residu puntual que es generarà serà el dels embalatges dels mòduls que s'entregaran a obra en palets de fusta recoberts amb un film transparent o cartró. Els operaris retiraran els mínims residus generats de film i/o cartró i retornaran els palets de fusta al fabricant i/o distribuïdor per a la seva reutilització.

Durant la fase d'explotació no es generarà cap altre tipus de residu.

A.2 MESURES CORRECTORES

Degut a que l'impacte ambiental de la instal·lació és nul, no serà necessària l'aplicació de mesures correctores.

ANNEX 6: PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

Estudi de gestió de residus de construcció i demolició

ÍNDEX

1. CONTINGUT DEL DOCUMENT.....	3
2. AGENTS INTERVINENTS.....	3
2.1. Identificació.....	3
2.1.1. Productor de residus (promotor).....	3
2.1.2. Posseïdor de residus (constructor).....	4
2.1.3. Gestor de residus.....	4
2.2. Obligacions.....	4
2.2.1. Productor de residus (promotor).....	4
2.2.2. Posseïdor de residus (constructor).....	5
2.2.3. Gestor de residus.....	6
3. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE.....	7
4. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ GENERATS EN L'OBRA.....	8
5. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE GGENERARAN EN L'OBRA.....	9
6. MESURES PER A LA PLANIFICACIÓ I OPTIMITZACIÓ DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS RESULTANTS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DE L'OBRA OBJECTE DEL PROJECTE.....	12
7. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ QUE ES DESTINARAN ELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE ES GENERIN EN L'OBRA.....	13
8. MESURES PER A LA SEPARACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT EN OBRA.....	14
9. PRESCRIPCIONS EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT.....	15
10. VALORACIÓ DEL COST PREVIST DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROC.....	16
11. DETERMINACIÓ DE L'IMPORT DE LA FIANÇA.....	16
12. PLÀNOLS DE LES INSTAL·LACIONS PREVISTES PER A L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROC.....	17
13. DOCUMENTS ADJUNTS A L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ.....	18

1. CONTINGUT DEL DOCUMENT

En compliment del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el present estudi desenvolupa els punts següents:

- Agents intervinents en la Gestió de RCE.
- Normativa i legislació aplicable.
- Identificació dels residus de construcció i demolició generats en l'obra, codificats segons la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimació de la quantitat generada en volum i pes.
- Mesures per a la prevenció dels residus en l'obra.
- Operacions de reutilització, valorització o eliminació que es destinaran els residus.
- Mesures per a la separació dels residus en obra.
- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus.
- Valoració del cost previst de la gestió de RCE.

2. AGENTS INTERVINENTS

2.1. Identificació

El present estudi correspon al projecte PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA SANT ESTEVE SESROVIREs, situat en .

Els agents principals que intervenen en l'execució de l'obra són:

Promotor	
Projectista	
Director d'Obra	A designar pel promotor
Director d'Execució	A designar pel promotor

S'ha estimat en el pressupost del projecte, un cost d'execució material (Pressupost d'execució material) de 178.414,13€.

2.1.1. Productor de residus (promotor)

S'identifica amb el titular del bé immoble en qui resideix la decisió última de construir o demolir. Es poden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en aquelles obres que no precisin de llicència urbanística, tindrà la consideració de productor del residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.
2. La persona física o jurídica que efectui operacions de tractament, de mescla o d'altre tipus, que ocasionin un canvi de naturalesa o de composició dels residus.

-
3. L'importador o adquirent en qualsevol Estat membre de la Unió Europea de residus de construcció i demolició.

En el present estudi, s'identifica com el productor dels residus:

2.1.2. Posseïdor de residus (constructor)

En aquesta fase del projecte no s'ha determinat l'agent que actuarà com Posseïdor dels Residus, és responsabilitat de el Productor dels residus (promotor) la seva designació abans del començament de les obres.

2.1.3. Gestor de residus

És la persona física o jurídica, o entitat pública o privada, que realitzi qualsevol de les operacions que componen la recollida, l'emmagatzematge, el transport la valorització i l'eliminació dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes operacions i la dels abocadors, així com la seva restauració o gestió ambiental dels residus, amb independència d'ostentar la condició de productor dels mateixos. Aquest serà designat pel productor dels residus (promotor) amb anterioritat al començament de les obres.

2.2. Obligacions

2.2.1. Productor de residus (promotor)

El productor inicial de residus està obligat a assegurar el tractament adequat dels seus residus, de conformitat amb els principis establerts en els articles 7 i 8. de la Llei 7/2022. Per a això, disposarà de les següents opcions:

- a) Realitzar el tractament dels residus per si mateix, sempre que disposi de la corresponent autorització per a dur a terme l'operació de tractament.
- b) Encarregar el tractament dels seus residus a un negociant registrat o a un gestor de residus autoritzat que realitzi operacions de tractament.
- c) Lliurar els residus a una entitat pública o privada de recollida de residus, incloses les entitats d'economia social, per al seu tractament, sempre que estiguin registrades conforme al que s'estableix en aquesta llei.

Aquestes obligacions s'hauran d'acreditar documentalment.

Ha d'incloure en el projecte d'execució de l'obra un estudi de gestió de residus de construcció i demolició, que contindrà com a mínim:

1. Una estimació de la quantitat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran en l'obra, codificats conformement a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
2. Les mesures per a la planificació i optimització de la gestió dels residus generats a l'obra objecte del projecte.
3. Les operacions de reutilització, valorització o eliminació que es destinaran als residus que es generaran en l'obra.
4. Les mesures per a la separació dels residus en obra per part del posseïdor dels residus.
5. Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra. Posteriorment, dites planes podran ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa de l'obra.

6. Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra.

7. Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició, que formarà part del pressupost del projecte en capítol independent.

Està obligat a disposar de la documentació que acrediti que els residus de construcció i demolició realment produïts en les seves obres han estat gestionats, si escau, en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o d'eliminació per al seu tractament per gestor de residus autoritzat, en els termes recollits en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" i, en particular, en el present estudi o en les seves modificacions. La documentació corresponent a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.

Així mateix, està obligat a subscriure una assegurança o una altra garantia financera que cobreixi les responsabilitats a que puguin donar lloc les seves activitats atenent les seves característiques, perillositat i potencial de risc, havent de complir amb el que es preveu a l'article 23.5.c. de la Llei 7/2022. Queden exempts d'aquesta obligació els productors de residus perillosos que generin menys de 10 tones a l'any.

En obres d'enderroc, rehabilitació, reparació o reforma, caldrà que prepareu un inventari dels residus perillosos que es generaran, que haurà d'incloure en l'estudi de gestió de RCE, així com preveure la seva retirada selectiva, per tal d'evitar la mescla entre ells o amb altres residus no perillosos, i assegurar seu enviament a gestors autoritzats de residus perillosos.

En les obres de demolició, s'hauran de retirar els residus, prohibint la seva mescla amb altres residus, i manejar-se de manera segura les substàncies perilloses, en particular, l'amiant.

La demolició es durà a terme preferiblement de manera selectiva, garantint la retirada de, almenys, les següents fraccions: fusta, fraccions de minerals (formigó, maons, taulells, ceràmica i pedra), metalls, vidre, plàstic i guix. Aquells elements susceptibles de ser reutilitzats com ara teules, sanitaris o elements estructurals, es classificaran de manera preferent en el lloc de generació dels residus i sense perjudici de la resta de residus que ja tenen establerta una recollida separada obligatòria.

En el seu cas, es disposarà de llibres digitals de materials emprats en les noves obres de construcció, de conformitat amb el que s'estableixi a nivell de la Unió Europea en l'àmbit de l'economia circular. Així mateix, s'establiran requisits d'ecodisseny per als projectes de construcció i edificació.

En els casos d'obres sotmeses a llicència urbanística, el posseïdor de residus, queda obligat a constituir una fiança o garantia financera equivalent que assegurï el compliment dels requisits establerts en aquesta llicència en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra, en els termes previstos en la legislació de les comunitats autònomes corresponents.

La responsabilitat del productor inicial o posseïdor del residu no conclourà fins que quedi degudament documentat el tractament complet, a través dels corresponents documents de trasllat de residus, i quan sigui necessari, mitjançant un certificat o declaració responsable de la instal·lació de tractament final, els quals podran ser sol·licitats pel productor inicial o posseïdor

2.2.2. Posseïdor de residus (constructor)

La persona física o jurídica que executi l'obra - el constructor -, a més de les prescripcions previstes en la normativa aplicable, està obligat a presentar al promotor de la mateixa un pla que reflecteixi com portarà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació als residus de construcció i demolició que es vagin a produir en l'obra.

El pla presentat i acceptat pel promotor, una vegada aprovat per la direcció facultativa, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El posseïdor de residus de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclat o a altres formes de valorització.

El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent, en el qual figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, si escau, el nombre de llicència de l'obra, la quantitat expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, el tipus de residus lliurats, codificats conformement a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", i la identificació del gestor de les operacions de destinació.

Quan el gestor al que el posseïdor lliuri els residus de construcció i demolició efectui únicament operacions de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, en el document de lliurament haurà de figurar també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior al que es destinaran els residus.

En tot cas, la responsabilitat administrativa en relació amb la cessió dels residus de construcció i demolició per part dels posseïdors als gestors es regirà per l'establert en la legislació vigent en matèria de residus.

Mentre es trobin en el seu poder, el posseïdor dels residus estarà obligat a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

La separació en fraccions es portarà a terme preferentment pel posseïdor dels residus dintre de l'obra que es produeixin.

Quan per falta d'espai físic en l'obra no resulti tècnicament viable efectuar aquesta separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu nom, l'obligació recollida en el present apartat.

L'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma on se situï l'obra, de forma excepcional, i sempre que la separació dels residus no hagi estat especificada i pressupostada en el projecte d'obra, podrà eximir al posseïdor dels residus de construcció i demolició de l'obligació de separació d'alguna o de totes les anteriors fraccions.

El posseïdor dels residus de construcció i demolició estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i la documentació acreditativa de la gestió dels residus, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

2.2.3. Gestor de residus

A més de les recollides en la legislació específica sobre residus, el gestor de residus de construcció i demolició complirà amb les següents obligacions:

-
1. En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, dur un registre en el qual, com a mínim, figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats conformement a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificació del productor, del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan procedeixin d'altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destinacions dels productes i residus resultants de l'activitat.
 2. Posar a la disposició de les administracions públiques competents, a petició de les mateixes, la informació continguda en el registre esmentat en el punt anterior. La informació referida a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.
 3. Estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, si escau, el nombre de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que porti a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, haurà d'a més transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent que van ser destinats als residus.
 4. En el cas que manqui d'autorització per a gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió de residus en la instal·lació que asseguri que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separaran, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestors autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació barrejats amb residus no perillosos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense perjudici de les responsabilitats que pugui incórrer el productor, el posseïdor o, si escau, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

3. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE

Per a l'elaboració del present estudi s'ha considerat la normativa següent:

- Article 45 de la Constitució Espanyola.

G GESTIÓ DE RESIDUS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Real Decreto de envases y residuos de envases

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos

Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Vivienda de Cataluña.

D.O.G.C.: 28 de julio de 2009

B.O.E.: 30 de octubre de 2009

Decreto por el que se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción

Decreto 89/2010, de 29 de junio, de la Consejería de Medio Ambiente y Vivienda de Cataluña.

D.O.G.C.: 6 de julio de 2010

Derogado, salvo los artículos 2, 3 y 4, los capítulos III, IV y V, la disposición derogatoria, las disposiciones adicionales y las disposiciones finales 1 y 3, y modificados los artículos 11 y 15 por:

Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Cataluña (PRECAT20)

Real Decreto 210/2018, de 6 de abril, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 16 de abril de 2018

Orden por la que se regula la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de la construcción y demolición

Orden ACC/9/2023, de 23 de enero, de la Consejería de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural de Cataluña.

D.O.G.C.: 26 de enero de 2023

4. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ GENERATS EN L'OBRA.

Tots els possibles residus de construcció i demolició generats a l'obra, s'han codificat atenent a la legislació vigent en matèria de gestió de residus, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", donant lloc als següents grups:

RCE de Nivell I: Terres i materials pètris, no contaminats, procedents d'obres d'excavació

Com a excepció, no tenen la condició legal de residus:

Les terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses, reutilitzades en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, acondicionament o reble, sempre que es pugui acreditar de forma fefaent la seva destinació a reutilització.

RCE de Nivell II: Residus generats principalment en les activitats pròpies del sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis.

S'ha establert una classificació de RCE generats, segons els tipus de materials de què estan compostos:

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCE de Nivell I
1 Terres i petris de l'excavació
RCE de Nivell II
RCE de naturalesa no pètria
1 Asfalt
2 Fusta
3 Metalls (inclosos els seus aliatges)
4 Paper i cartró
5 Plàstic
6 Vidre
7 Guix
8 Escombraries
RCE de naturalesa pètria
1 Sorra, grava i altres àrids
2 Formigó
3 Maons, teules i materials ceràmics
4 Pedra
RCE potencialment perillosos
1 Altres

5. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE GGENERARAN EN L'OBRA

S'ha estimat la quantitat de residus generats a l'obra, a partir dels amidaments del projecte, en funció del pes de materials integrants en els rendiments dels corresponents preus descompostos de cada unitat de obra, determinant el pes de les restes dels materials sobrants (minves, trencaments, escapçadures, etc) i el de l'emalatge dels productes subministrats.

El volum de excavació de les terres i dels materials petris no utilitzats en l'obra, s'ha calculat en funció de les dimensions del projecte, afectat per un coeficient d'esponjament segons la classe de terreny.

A partir del pes del residu, s'ha estimat el seu volum mitjançant una densitat aparent definida pel quocient entre el pes del residu i el volum que ocupa una vegada dipositat en el contenidor.

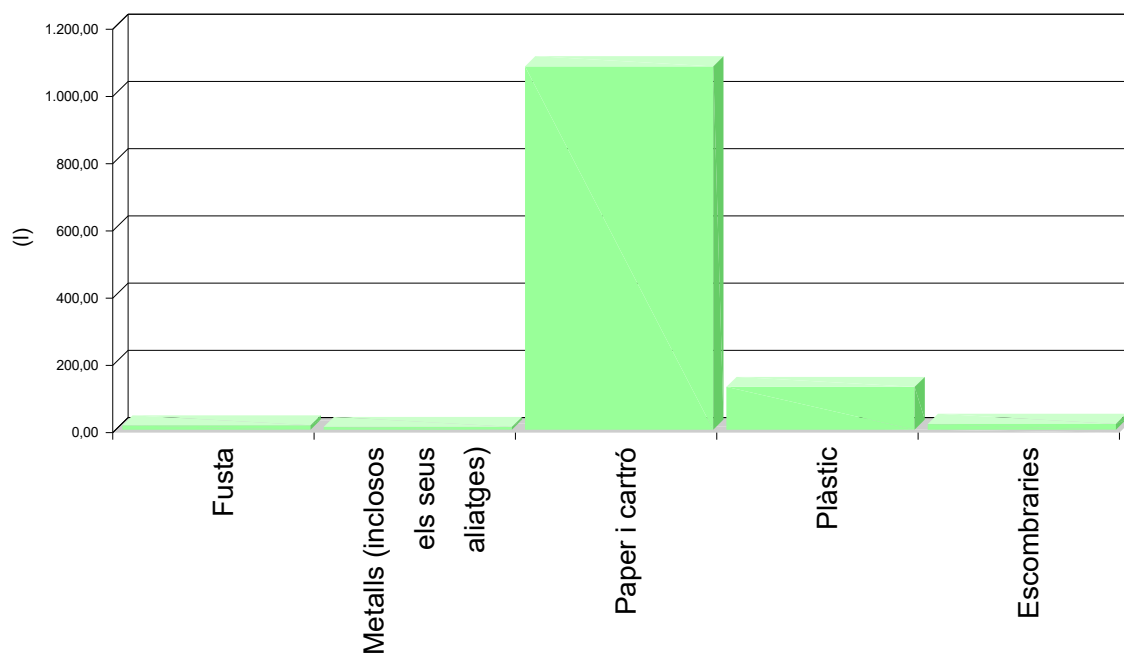
Els resultats es resumeixen en la següent taula:

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Densitat aparent (t/m³)	Pes (t)	Volum (m³)
RCE de Nivell I				
1 Terres i petris de l'excavació				
Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03.	17 05 04	1,60	3,600	2,250
RCE de Nivell II				
RCE de naturalesa no pètria				
1 Fusta				
Fusta.	17 02 01	1,10	0,014	0,013
2 Metalls (inclosos els seus aliatges)				
Metalls mesclats.	17 04 07	1,50	0,012	0,008
3 Paper i cartró				
Envasos de paper i cartró.	15 01 01	0,75	0,811	1,081
4 Plàstic				
Plàstic.	17 02 03	0,60	0,076	0,127
5 Escombraries				
Residus barrejats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,025	0,017
RCE potencialment perillosos				
1 Altres				
Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses.	17 09 03	1,50	0,000	0,000

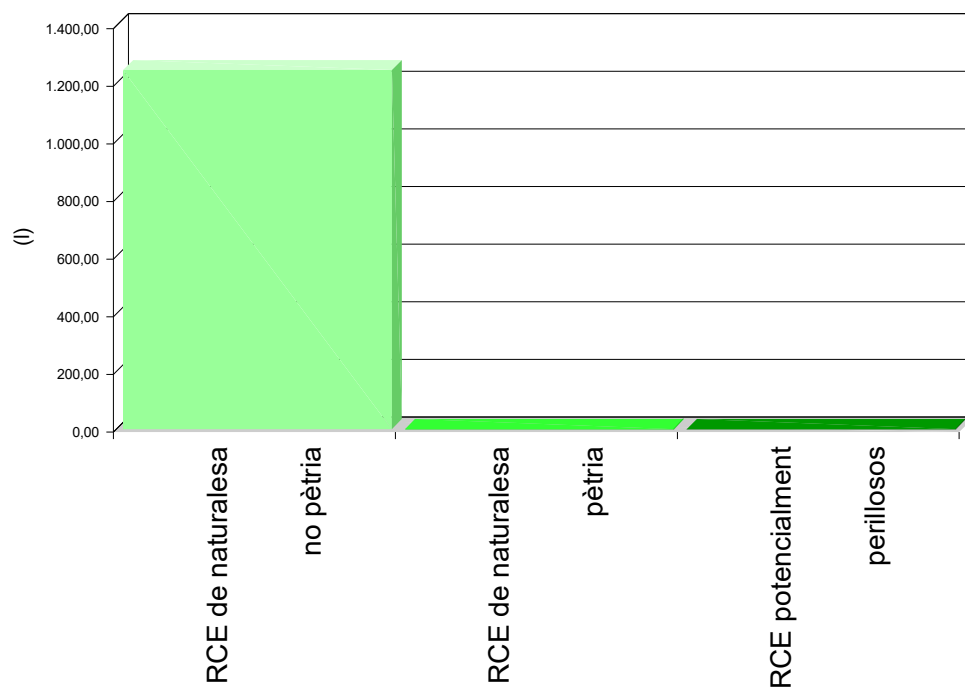
A la taula següent, s'exposen els valors del pes i el volum de RCE, agrupats per nivells i apartats

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Pes (t)	Volum (m³)
RCE de Nivell I		
1 Terres i petris de l'excavació	3,600	2,250
RCE de Nivell II		
RCE de naturalesa no pètria		
1 Asfalt	0,000	0,000
2 Fusta	0,014	0,013
3 Metalls (inclosos els seus aliatges)	0,012	0,008
4 Paper i cartró	0,811	1,081
5 Plàstic	0,076	0,127
6 Vidre	0,000	0,000
7 Guix	0,000	0,000
8 Escombraries	0,025	0,017
RCE potencialment perillosos		
1 Altres	0,000	0,000

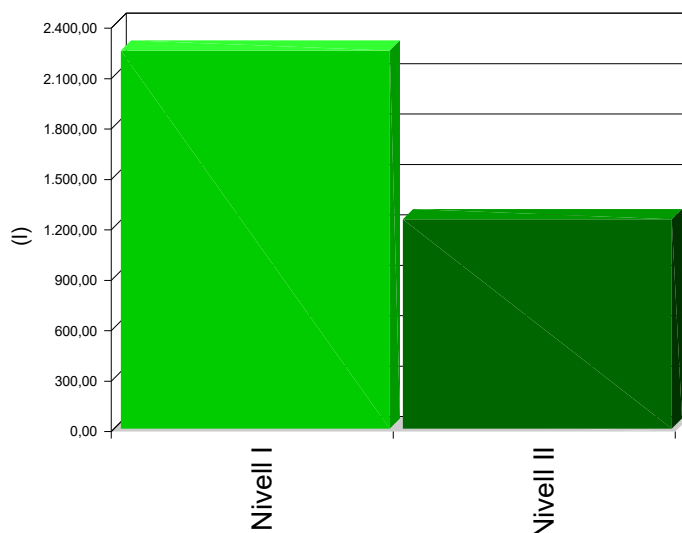
Volum de RCE de Nivell II



Volum de RCE de Nivell II



Volum de RCE de Nivell I i Nivell II



6. MESURES PER A LA PLANIFICACIÓ I OPTIMITZACIÓ DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS RESULTANTS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DE L'OBRA OBJECTE DEL PROJECTE

En la fase de projecte s'han tingut en compte les diferents alternatives compositives, constructives i de disseny, optant per aquelles que generen el menor volum de residus en la fase de construcció i d'explotació, facilitant, a més, el desmantellament de l'obra al final de la seva vida útil amb el menor impacte ambiental.

Per tal de generar menys residus en la fase d'execució, el constructor assumirà la responsabilitat d'organitzar i planificar l'obra, pel que fa al tipus de subministrament, provisió de materials i procés d'execució.

Com a criteri general, s'adoptaran les següents mesures per a la planificació i optimització de la gestió dels residus generats durant l'execució de l'obra:

- L'excavació s'ajustarà a les dimensions específiques del projecte, atenent a les cotes dels plànols de fonamentació, fins a la profunditat indicada en el mateix que coincidirà amb l'Estudi Geotècnic corresponent amb el vist i plau de la Direcció Facultativa. En el cas que hi hagi llots de drenatge, es fitarà l'extensió de les bosses dels mateixos.
- S'ha d'evitar en el possible la producció de residus de naturalesa pètria (bitlles, grava, sorra, etc.), pactant amb el proveïdor la devolució del material que no s'utilitzi a l'obra.
- El formigó subministrat serà preferentment de central. En cas que hi hagi sobrants s'utilitzaran en les parts de l'obra que es prevegi per a aquests casos, com formigons de neteja, base de paviments, reblerts, etc.
- Les peces que continguin mescles bituminoses, es subministraran justes en dimensió i extensió, per tal d'evitar els sobrants innecessaris. Abans de la seva col·locació es planificarà l'execució per procedir a l'obertura de les peces mínimes, de manera que quedin dins dels envasos dels sobrants no executats.

- Tots els elements de fusta es replantejaran juntament amb l'oficial de fusteria, per tal d'optimitzar la solució, minimitzar el seu consum i generar el menor volum de residus.
- El subministrament dels elements metàl·lics i els seus aliatges, es realitzarà amb les quantitats mínimes i estrictament necessàries per a l'execució de la fase de la obra corresponent, evitant-se qualsevol treball dins de l'obra, a excepció del muntatge dels corresponents kits prefabricats.
- Es demanarà de forma expressa als proveïdors que el subministrament en obra es realitzi amb la menor quantitat d'embalatge possible, renunciant als aspectes publicitaris, decoratius i superflus.

En el cas que s'adoptin altres mesures alternatives o complementàries per a la planificació i optimització de la gestió dels residus de l'obra, se li comunicarà de forma fefaent al director d'obra i al director de l'execució de l'obra per al seu coneixement i aprovació. Aquestes mesures no suposaran cap menyscabament de la qualitat de l'obra, ni interferiran en el procés d'execució de la mateixa.

7. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ QUE ES DESTINARAN ELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE ES GENERIN EN L'OBRA

El desenvolupament de les activitats de valorització de residus de construcció i demolició requerirà autorització prèvia de l'òrgan competent en matèria mediambiental de la Comunitat Autònoma corresponent, en els termes establerts per la legislació vigent en matèria de residus.

L'autorització podrà ser atorgada per a una o vàries de les operacions que es vagin a realitzar, i sense perjudici de les autoritzacions o llicències exigides per qualsevol altra normativa aplicable a l'activitat. S'atorgarà per un termini de temps determinat, i podrà ser renovada per períodes successius.

L'autorització només es concedirà prèvia inspecció de les instal·lacions en les que es vagi a desenvolupar l'activitat i comprovació de la qualificació dels tècnics responsables de la seva direcció i que està prevista l'adequada formació professional del personal encarregat de la seva explotació.

Els àrids reciclats obtinguts com producte d'una operació de valorització de residus de construcció i enderrocament haurien de complir els requisits tècnics i legals per a l'ús que es destinin.

Quan es prevegi l'operació de reutilització en una altra construcció dels sobrants de les terres procedents de l'excavació, dels residus minerals o petris, dels materials ceràmics o dels materials no petris i metàl·lics, el procés es realitzarà preferentment en el dipòsit municipal.

Quan es destinin residus no perillosos de construcció i demolició, a la preparació per a la reutilització, el reciclatge i una altra valorització de materials, incloses les operacions de reomplert, haurà d'aconseguir com a mínim el 70% en pes dels produïts, excloent els materials en estat natural de terres sobrants i restes de pedra definits en la categoria 17 05 04 de la llista de residus.

En relació a la destinació prevista per als residus no reutilitzables ni valorables "in situ", s'expressen les característiques, la seva quantitat, el tipus de tractament i el seu destí, a la taula següent:

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Tractament	Destí	Pes (t)	Volum (m³)
RCE de Nivell I					
1 Terres i petris de l'excavació					

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Tractament	Destí	Pes (t)	Volum (m³)
Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03.	17 05 04	Sense tractament específic	Restauració / Abocador	3,600	2,250
RCE de Nivell II					
RCE de naturalesa no pètria					
1 Fusta					
Fusta.	17 02 01	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,014	0,013
2 Metalls (inclosos els seus aliatges)					
Metalls mesclats.	17 04 07	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,012	0,008
3 Paper i cartró					
Envasos de paper i cartró.	15 01 01	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,811	1,081
4 Plàstic					
Plàstic.	17 02 03	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,076	0,127
5 Escombraries					
Residus barrejats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03.	17 09 04	Dipòsit / Tractament	Gestor autoritzat RNPs	0,025	0,017
RCE potencialment perillosos					
1 Altres					
Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses.	17 09 03	Dipòsit / Tractament	Gestor autoritzat RPs	0,000	0,000
Notes: <i>RCE: Residus de construcció i demolició</i> <i>RSU: Residus sòlids urbans</i> <i>RNPs: Residus no perillosos</i> <i>RPs: Residus perillosos</i>					

8. MESURES PER A LA SEPARACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT EN OBRA

Els residus de construcció i enderrocament es separaran en les següents fraccions quan, de forma individualitzada per a cada una d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

- Formigó: 80 t.
- Maons, teules i materials ceràmics: 40 t.
- Metalls (inclosos els seus aliatges): 2 t.
- Fusta: 1 t.

- Vidre: 1 t.
- Plàstic: 0,5 t.
- Paper i cartró: 0,5 t.

A la taula següent s'indica el pes total expressat en tones, dels diferents tipus de residus generats a l'obra objecte d'aquest estudi, i l'obligatorietat o no de la seva separació in situ.

TIPUS DE RESIDU	TOTAL RESIDU OBRA (t)	LLINDAR SEGONS NORMA (t)	SEPARACIÓ "IN SITU"
Formigó	0,000	80,00	NO OBLIGATÒRIA
Maons, teules i materials ceràmics	0,000	40,00	NO OBLIGATÒRIA
Metalls (inclosos els seus aliatges)	0,012	2,00	NO OBLIGATÒRIA
Fusta	0,014	1,00	NO OBLIGATÒRIA
Vidre	0,000	1,00	NO OBLIGATÒRIA
Plàstic	0,076	0,50	NO OBLIGATÒRIA
Paper i cartró	0,811	0,50	OBLIGATÒRIA

La separació en fraccions es durà a terme preferentment pel posseïdor dels residus de construcció i enderrocament dins de l'obra.

Si per falta d'espai físic en l'obra no és tècnicament viable fer aquesta separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i enderrocament extern a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en nom seu.

L'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma on es troba l'obra, de forma excepcional, i sempre que la separació dels residus no hagi estat especificada i pressupostada en el projecte d'obra, pot eximir al posseïdor dels residus de construcció i enderrocament de l'obligació de separació d'alguna o de totes les anteriors fraccions.

9. PRESCRIPCIONS EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT

El dipòsit temporal de la runa es realitzarà en contenidors metàl·lics amb la ubicació i condicions establertes en les ordenances municipals, o bé en sacs industrials amb un volum inferior a un metre cúbic, quedant degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

Aquells residus valoritzables, com fustes, plàstics, ferralla, etc., Es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió.

Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.
- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).
- Número de telèfon del titular del contenidor / envàs.
- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dona servei el contenidor d'adoptar les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE.

S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i el constructor o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats.

El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final.

Les restes derivades del rentat de les canaletes de les cubes de subministrament de formigó prefabricat seran considerats com a residus i gestionats com li correspon (LER 17 01 01).

S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o perillosos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació.

Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

Els residus que continguin amiant compliran els preceptes dictats per la legislació vigent sobre esta matèria, així com la legislació laboral d'aplicació.

10. VALORACIÓ DEL COST PREVIST DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROC.

El cost previst de la gestió dels residus s'ha determinat a partir de l'estimació descrita a l'apartat 5, "ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE GGENERARAN EN L'OBRA", aplicant els preus corresponents per a cada unitat d'obra, segons es detalla en el capítol de Gestió de Residus del pressupost del projecte.

Subcapítol	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

11. DETERMINACIÓ DE L'IMPORT DE LA FIANÇA

Per tal de garantir la correcta gestió dels residus de construcció i enderrocament generats en les obres, les entitats locals exigeixen el dipòsit de una fiança o una altra garantia financera equivalent, que respongui de la correcta gestió dels residus de construcció i demolició que es produeixin en la obra, en els termes previstos en la legislació autonòmica i municipal.

En el present estudi s'ha considerat, a efectes de la determinació de l'import de la fiança, els import mínim i màxim fixats per l'Entitat Local corresponent.

- Costos de gestió de RCE de Nivell I: 4.00 €/m³
- Costos de gestió de RCE de Nivell II: 10.00 €/m³
- Import mínim de la fiança: 150.00 € - com a mínim un 0.2 % del PEM.
- Import màxim de la fiança: 60000.00 €

En el quadre següent, es determina l'import de la fiança o garantia financera equivalent prevista a la gestió de RCE.

Pressupost d'execució material de l'Obra (PEM):	178.414,13€
--	--------------------

A: ESTIMACIÓ DEL COST DE TRACTAMENT DE RCE A EFECTES DE LA DETERMINACIÓ DE LA FIANÇA					
Tipologia	Pes (t)	Volum (m³)	Cost de gestió (€/m³)	Import (€)	% s/PEM
A.1. RCE de Nivell I					
Terres i petris de l'excavació	3,600	2,250	4,00		
Total Nivell I				150,000 ⁽¹⁾	0,08
A.2. RCE de Nivell II					
RCE de naturalesa pètria	0,000	0,000	10,00		
RCE de naturalesa no pètria	0,938	1,246	10,00		
RCE potencialment perillosos	0,000	0,000	10,00		
Total Nivell II				356,83 ⁽²⁾	0,20
Total				506,83	0,28

Notes:

⁽¹⁾ Entre 150,00€ i 60.000,00€.

⁽²⁾ Com a mínim un 0.2 % del PEM.

B: RESTA DE COSTOS DE GESTIÓ		
Concepte	Import (€)	% s/PEM
Costos administratius, lloguers, ports, etc.	267,62	0,15

TOTAL:	774,45€	0,43
---------------	----------------	-------------

12. PLÀNOLS DE LES INSTAL·LACIONS PREVISTES PER A L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROC

Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i enderrocament dins de l'obra, s'adjunten al present estudi.

En els plànols, s'especifica la ubicació de:

-
- Les baixants de runes.
 - Els apilaments i/o contenidors dels diferents tipus de RCE.
 - Els contenidors per a residus urbans.
 - Les zones per rentat de canaletes o cubetes de formigó.
 - La planta mòbil de reciclatge "in situ", si escau.
 - Els materials reciclats, com àrids, materials ceràmics o terres a reutilitzar.
 - L'emmagatzematge dels residus i productes tòxics potencialment perillosos, si n'hi ha.

Aquests PLÀNOLS podran ser objecte d'adaptació al procés d'execució, organització i control de l'obra, així com a les característiques particulars d'aquesta, sempre prèvia comunicació i acceptació per part del director d'obra i del director de l'execució de l'obra.

En

EL PRODUCTOR DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT

13. DOCUMENTS ADJUNTS A L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ

ANNEX 7: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT (EBSIS)

I. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1. MEMÒRIA

1.1. Consideracions preliminars: justificació, objecte i contingut

- 1.1.1. Justificació
- 1.1.2. Objecte
- 1.1.3. Contingut del EBSS

1.2. Dades generals

- 1.2.1. Agents
- 1.2.2. Característiques generals del Projecte d'Execució
- 1.2.3. Emplaçament i condicions de l'entorn
- 1.2.4. Característiques generals de l'obra

1.3. Mitjans d'auxili

- 1.3.1. Mitjans d'auxili en obra
- 1.3.2. Mitjans d'auxili en cas d'accident: centres assistencials més propers

1.4. Instal·lacions d'higiene i benestar dels treballadors

- 1.4.1. Vestuaris
- 1.4.2. Lavabos
- 1.4.3. Menjador

1.5. Identificació de riscos i mesures preventives a adoptar

- 1.5.1. Durant els treballs previs a l'execució de l'obra
- 1.5.2. Durant les fases d'execució de l'obra
- 1.5.3. Durant la utilització de mitjans auxiliars.
- 1.5.4. Durant la utilització de maquinària i eines

1.6. Identificació dels riscos laborals evitables

- 1.6.1. Caigudes al mateix nivell
- 1.6.2. Caigudes a diferent nivell.
- 1.6.3. Pols i partícules
- 1.6.4. Soroll
- 1.6.5. Esforços
- 1.6.6. Incendis
- 1.6.7. Intoxicació per emanacions

1.7. Relació dels riscos laborals que no es poden eliminar

- 1.7.1. Caiguda d'objectes
- 1.7.2. Dermatosi
- 1.7.3. Electrocutacions
- 1.7.4. Cremades
- 1.7.5. Cops i talls en extremitats

1.8. Condicions de seguretat i salut, en treballs posteriors de reparació i manteniment

- 1.8.1. Treballs en tancaments exteriors i cobertes
- 1.8.2. Treballs en instal·lacions
- 1.8.3. Treballs amb pintures i vernissos

1.9. Treballs que impliquen riscos especials

1.10. Mesures en cas d'emergència

1.11. Presència dels recursos preventius del contractista

2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLES.

3. PLEC

3.1. Plec de clàusules administratives

- 3.1.1. Disposicions generals
- 3.1.2. Disposicions facultatives

- 3.1.3. Formació en Seguretat
- 3.1.4. Reconeixements mèdics
- 3.1.5. Salut i higiene en el treball
- 3.1.6. Documentació d'obra
- 3.1.7. Disposicions Econòmiques

3.2. Plec de condicions tècniques particulars

- 3.2.1. Mitjans de protecció col·lectiva
- 3.2.2. Mitjans de protecció individual
- 3.2.3. Instal·lacions provisionals de salut i confort

1. MEMÒRIA

1.1. Consideracions preliminars: justificació, objecte i contingut

1.1.1. Justificació

L'obra projectada requereix la redacció d'un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que es compleixen les següents condicions:

- a) El pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte és inferior a 450.760,00 euros.
- b) No es compleix que la durada estimada sigui superior a 30 dies laborables, emprant-se en algún moment a més de 20 treballadors simultàniament.
- c) El volum estimat de mà d'obra, entenent-se per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a l'obra, no és superior a 500 dies.
- d) No es tracta d'una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

1.1.2. Objecte

En el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es defineixen les mesures a adoptar encaminades a la prevenció dels riscos d'accident i malalties professionals que es poden ocasionar durant l'execució de l'obra, així com les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors.

S'exposen unes directrius bàsiques d'acord amb la legislació vigent, pel que fa a les disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut, amb la finalitat de que el contractista compleixi amb les seves obligacions pel que fa a la prevenció de riscos professionals.

Els objectius que pretén aconseguir el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut són:

- Garantir la salut i integritat física dels treballadors
- Evitar accions o situacions perilloses per improvisació, o per insuficiència o falta de mitjans
- Delimitar i aclarir atribucions i responsabilitats en matèria de seguretat de les persones que intervenen en el procés constructiu
- Determinar els costos de les mesures de protecció i prevenció
- Referir la classe de mesures de protecció a emprar en funció del risc
- Detectar a temps els riscos que es deriven de l'execució de l'obra
- Aplicar tècniques d'execució que redueixin al màxim aquests riscos

1.1.3. Contingut del EBSS

El Estudi Bàsic de Seguretat i Salut precisa les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant les mesures tècniques necessàries per a això, així com la relació dels riscos laborals que no es puguin eliminar, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir aquests riscos i valorant la seva eficàcia, especialment quan es proposin mesures alternatives, a més de qualsevol altre tipus d'activitat que es duguï a terme en aquesta.

En el Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es contempen també les previsions i les informacions útils per efectuar en el seu moment, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de reparació o manteniment, sempre dins del marc de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

1.2. Dades generals

1.2.1. Agents

Entre els agents que intervenen en matèria de seguretat i salut a l'obra objecte del present estudi, es ressenyen:

- Promotor: Sant Esteve Sesrovires
- Autor del projecte:
- Constructor - Cap d'obra:
- Coordinador de seguretat i salut:

1.2.2. Característiques generals del Projecte d'Execució

De la informació disponible en la fase de projecte bàsic i d'execució, s'aporta aquella que es considera rellevant i que pot servir d'ajuda per a la redacció del pla de seguretat i salut.

- Denominació del projecte: PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA DE SANT ESTEVE SESROVIRE
- Plantes sobre rasant:
- Plantes sota rasant:
- Pressupost d'execució material: 179.188,58€
- Termini d'execució: 6 mesos
- Nre. màx. operaris: 2

1.2.3. Emplaçament i condicions de l'entorn

En el present apartat s'especifiquen, de forma resumida, les condicions de l'entorn a considerar per a l'adequada avaluació i delimitació dels riscos que poguessin causar.

- Adreça: Carrer Josep Tarradellas, 4 - 08635 Sant Esteve Sesrovires - Barcelona, Sant Esteve Sesrovires (Barcelona)
- Accessos a l'obra:
- Topografia del terreny:
- Edificacions contigües:
- Servituds i condicionants:
- Condicions climàtiques i ambientals:

Durant els períodes en els quals es produeixi entrada i sortida de vehicles es senyalitzarà convenientment l'accés dels mateixos, prenent-se totes les mesures oportunes establertes per la Direcció General de Trànsit i per la Policia Local, per evitar possibles accidents de circulació.

Es conservaran les vorades i el paviment de les voreres contigües, causant la mínima deterioració possible i reposant, en qualsevol cas, aquelles unitats en les quals s'aprecii algun desperfecte.

1.2.4. Característiques generals de l'obra

Descripció de les característiques de les unitats de l'obra que poden influir en la previsió dels riscos laborals:

1.2.4.1. Coberta

FV

1.2.4.2. Instal·lacions

FV

1.3. Mitjans d'auxili

L'evacuació de ferits als centres sanitaris es durà a terme exclusivament per personal especialitzat, en ambulància. Tan sol els ferits lleus es podran traslladar per altres mitjans, sempre amb el consentiment i sota la supervisió del responsable d'emergències de l'obra.

Es disposarà a un lloc visible de l'obra un cartell amb els telèfons d'urgències i dels centres sanitaris més propers.

1.3.1. Mitjans d'auxili en obra

A l'obra es disposarà d'un armari farmaciola portàtil model B amb destinació a empreses de 5 a 25 treballadors, a un lloc accessible als operaris i degudament equipat.

El seu contingut mínim serà:

- Desinfectants i antisèptics autoritzats
- Gases estèrils

- Cotó hidròfil
- Benes
- Esparadrap
- Apòsits adhesius
- Tisores
- Pinces i guants d'un sol ús

El responsable d'emergències revisarà periòdicament el material de primers auxilis, reposant els elements utilitzats i substituint els productes caducats.

1.3.2. Mitjans d'auxili en cas d'accident: centres assistencials més propers

S'aporta la informació dels centres sanitaris més propers a l'obra, que pot ser de gran utilitat si s'arribés a produir un accident laboral.

NIVELL ASSISTENCIAL	NOM, EMPLAÇAMENT I TELÈFON	DISTÀNCIA APROX. (KM)
Primers auxilis	Farmaciola portàtil	A l'obra
Assistència primària (Urgències)	CAP Sant Esteve Sesrovires Carrer Josep Tarradellas, 4 - 08635 Sant Esteve Sesrovires - Barcelona	2,00 km

La distància al centre assistencial més proper Carrer Josep Tarradellas, 4 - 08635 Sant Esteve Sesrovires - Barcelona s'estima en 6 minuts, en condicions normals de tràfic.

1.4. Instal·lacions d'higiene i benestar dels treballadors

Els serveis higiènics de l'obra compliran les "Disposicions mínimes generals relatives als llocs de treball en les obres" contingudes a la legislació vigent en la matèria.

Donades les característiques i el volum de l'obra, s'ha previst la col·locació d'instal·lacions provisionals tipus caseta prefabricada per als vestuaris i lavabos, podent-se habilitar posteriorment zones en la pròpia obra per albergar aquests serveis, quan les condicions i les fases d'execució ho permetin.

1.4.1. Vestuaris

Els vestuaris disposaran d'una superfície total de 2,0 m² per cada treballador que hagi d'utilitzar-los simultàniament, incloent bancs i seients suficients, a més d'armariets dotats de clau i amb la capacitat necessària per guardar la roba i el calçat.

1.4.2. Lavabos

La dotació mínima prevista per als lavabos és de:

- 1 dutxa per cada 10 treballadors o fracció que treballin simultàniament a l'obra
- 1 vàter per cada 25 homes o fracció i 1 per cada 15 dones o fracció
- 1 lavabo per cada vàter
- 1 urinari per cada 25 homes o fracció
- 1 eixugamans de cel·lulosa o elèctric per cada lavabo
- 1 sabonera dosificadora per cada lavabo
- 1 recipient per a recollida de cel·lulosa sanitària
- 1 portarotllos amb paper higiènic per cada vàter

1.4.3. Menjador

La zona destinada a menjador tindrà una alçada mínima de 2,5 m, disposarà d'aigüeres d'aigua potable per a la neteja dels utensilis i la vaixel·la, estarà equipada amb taules i seients, i tindrà una provisió suficient de gots, plats i coberts, preferentment d'un sol ús.

1.5. Identificació de riscos i mesures preventives a adoptar

A continuació s'exposa la relació dels riscos més freqüents que poden sorgir durant les diferents fases de l'obra, amb les mesures preventives i de protecció col·lectiva a adoptar amb la finalitat d'eliminar o reduir al màxim aquests riscos, així com els equips de protecció individual (EPI) imprescindibles per millorar les condicions de seguretat i salut a l'obra.

Riscos generals més freqüents

- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell
- Despreniment de càrregues suspeses.
- Exposició a temperatures ambientals extremes.
- Exposició a vibracions i soroll.
- Talls i cops al cap i extremitats.
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Sobreesforços, moviments repetitius o postures inadequades.
- Electrocucions per contacte directe o indirecte
- Dermatosi per contacte amb guixos, escaiola, ciment, pintures, coles, etc.
- Intoxicació per inhalació de fums i gasos

Mesures preventives i proteccions col·lectives de caràcter general

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.
- Es col·locaran cartells indicatius de les mesures de seguretat en llocs visibles de l'obra
- Es prohibirà l'entrada a tota persona aliena a l'obra.
- Els recursos preventius de l'obra tindran presència permanent en aquells treballs que comportin majors riscos.
- L'operacions que comportin riscos especials es realitzaran sota la supervisió d'una persona qualificada, degudament instruïda.
- Es suspendran els treballs en cas de tempesta i quan plogui amb intensitat o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.
- Quan les temperatures siguin extremes, s'evitarà, en la mesura del possible, treballar durant les hores de major insolació.
- La càrrega i descàrrega de materials es realitzarà amb precaució i cautela, preferentment per mitjans mecànics, evitant moviments bruscs que provoquin la seva caiguda
- La manipulació dels elements pesats es realitzarà per personal qualificat, utilitzant mitjans mecànics o palanques, per evitar sobreesforços innecessaris.
- Davant l'existència de línies elèctriques aèries, es guardaran les distàncies mínimes preventives, en funció de la seva intensitat i voltatge.
- No es realitzarà cap treball dins del radi d'acció de les màquines o vehicles
- Els operaris no desenvoluparan treballs, ni romandran, sota càrregues suspeses.
- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada.
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades
- Dins del recinte de l'obra, els vehicles i màquines circularan a una velocitat reduïda, inferior a 20 km/h

Equips de protecció individual (EPI) a utilitzar en les diferents fases d'execució de l'obra

- Casc de seguretat homologat.
- Casc de seguretat amb barballera.
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.
- Cinturó portaeines
- Guants de goma
- Guants de cuir.
- Guants aïllants
- Calçat amb puntera reforçada

- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus.
- Botes de canya alta de goma
- Mascareta amb filtre mecànic per al tall de maons amb serra
- Roba de treball impermeable.
- Faixa antilumbago.
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Protectors auditius.

1.5.1. Durant els treballs previs a l'execució de l'obra

S'exposa la relació dels riscos més freqüents que poden sorgir en els treballs previs a l'execució de l'obra, amb les mesures preventives, proteccions col·lectives i equips de protecció individual (EPI), específics per a aquests treballs.

1.5.1.1. Instal·lació elèctrica provisional

Riscos més freqüents

- Electrocutacions per contacte directe o indirecte
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Projecció de partícules als ulls
- Incendis

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Prevenció de possibles contactes elèctrics indirectes, mitjançant el sistema de protecció de posada a terra i dispositius de tall (interruptors diferencials)
- Es respectarà una distància mínima a les línies d'alta tensió de 6 m per a les línies aèries i de 2 m per a les línies soterrades
- Es comprovarà que el traçat de la línia elèctrica no coincideix amb el del subministrament d'aigua
- Es situaran els quadres elèctrics en llocs accessibles, dins de caixes prefabricades homologades, amb la seva presa de terra independent, protegides de la intempèrie i proveïdes de porta, clau i visera
- S'utilitzaran solament conduccions elèctriques antihumitat i connexions estances
- En cas d'estendre línies elèctriques sobre zones de pas, es situaran a una alçada mínima de 2,2 m si s'ha disposat algun element per impedir el pas de vehicles i de 5,0 m en cas contrari
- Els cables soterrats estaran perfectament senyalitzats i protegits amb tubs rígids, a una profunditat superior a 0,4 m
- Les preses de corrent es realitzaran a través de clavilles blindades normalitzades
- Queden terminantment prohibides les connexions triples (lladres) i l'ús de fusibles casolans, emprant-se una presa de corrent independent per a cada aparell o eina

Equips de protecció individual (EPI):

- Calçat aïllant per a electricistes
- Guants dielèctrics.
- Banquetes aïllants de l'electricitat.
- Comprovadors de tensió.
- Eines aïllants.
- Roba de treball impermeable.
- Roba de treball reflectora.

1.5.1.2. Tancat d'obra

Riscos més freqüents

- Talls i ferides amb objectes punxants
- Projecció de fragments o de partícules
- Exposició a temperatures ambientals extremes.
- Exposició a vibracions i soroll.

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Es prohibirà l'aparcament a la zona destinada a l'entrada de vehicles a l'obra
- Es retiraran els claus i tot el material punxant resultant del tancat
- Es localitzaran les conduccions que puguin existir a la zona de treball, prèviament a l'excavació

Equips de protecció individual (EPI):

- Calçat amb puntera reforçada
- Guants de cuir.
- Roba de treball reflectora.

1.5.2. Durant les fases d'execució de l'obra

1.5.2.1. Fonamentació

Riscos més freqüents

- Inundacions o filtracions d'aigua
- Bolcades, xocs i cops provocats per la maquinària o per vehicles

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Es col·locaran protectors homologats a les puntes de les armadures d'espera
- El transport de les armadures s'efectuarà mitjançant eslingues, enllaçades i proveïdes de ganxos amb pestells de seguretat
- Es retiraran els claus sobrants i els materials punxants

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants homologats per al treball amb formigó
- Guants de cuir per a la manipulació de les armadures
- Botes de goma de canya alta per formigonat
- Botes de seguretat amb plantilles d'acer i antilliscants

1.5.2.2. Estructura

Riscos més freqüents

- Despreniments dels materials d'encofrat per apilat incorrecte
- Caiguda de l'encofrat al buit durant les operacions de desencofrat
- Talls en utilitzar la serra circular de taula o les serres de mà

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Es protegirà la via pública amb una visera de protecció formada per mènsula i empostissat
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades

Equips de protecció individual (EPI):

- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.
- Guants homologats per al treball amb formigó
- Guants de cuir per a la manipulació de les armadures
- Botes de goma de canya alta per formigonat
- Botes de seguretat amb plantilles d'acer i antilliscants

1.5.2.3. Tancaments i revestiments exteriors

Riscos més freqüents

- Caiguda d'objectes o materials des de diferent nivell.
- Exposició a temperatures ambientals extremes.
- Afeccions cutànies per contacte amb morters, guix, escaiola o materials aïllants

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Marquesines per a la protecció enfront de la caiguda d'objectes
- No retirada de les baranes abans de l'execució del tancament

Equips de protecció individual (EPI):

- Ús de mascareta amb filtre mecànic per al tall de maons amb serra

1.5.2.4. Cobertes

Riscos més freqüents

- Caiguda per les vores de coberta o lliscament per les vessants

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- L'aplec dels materials de coberta es realitzarà en zones allunyades de les vores o ràfecs, i fora de les zones de circulació, preferentment sobre bigues o suports
- L'accés a la coberta es realitzarà mitjançant escales de mà homologades, situades en buits protegits i recolzades sobre superfícies horitzontals, sobrepasant 1,0 m l'alçada de desembarcament
- S'instal·laran ancoratges a la cumbrera per amarrar els cables i/o els cinturons de seguretat

Equips de protecció individual (EPI):

- Calçat amb sola antilliscant
- Roba de treball impermeable.
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.

1.5.2.5. Particions

Riscos més freqüents

- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell
- Exposició a vibracions i soroll.
- Talls i cops al cap i extremitats.
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Sobreesforços, moviments repetitius o postures inadequades.
- Dermatosi per contacte amb guixos, escaiola, ciment, pintures, coles, etc.

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada.
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades
- L'aplec dels materials de coberta es realitzarà en zones allunyades de les vores o ràfecs, i fora de les zones de circulació, preferentment sobre bigues o suports
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de seguretat homologat.

- Cinturó portaeines
- Guants de cuir.
- Calçat amb puntera reforçada
- Mascareta amb filtre mecànic per al tall de maons amb serra
- Faixa antilumbago.
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Protectors auditius.

1.5.2.6. Instal·lacions en general

Riscos més freqüents

- Electrocucions per contacte directe o indirecte
- Cremades produïdes per descàrregues elèctriques
- Intoxicació per vapors procedents de la soldadura
- Incendis i explosions

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- El personal encarregat de realitzar treballs en instal·lacions estarà format i ensinistrat en l'ús del material de seguretat i dels equips i eines específiques per a cada labor
- S'utilitzaran solament llums portàtils homologats, amb mànega antihumitat i clavilla de connexió normalitzada, alimentades a 24 volts
- S'utilitzaran eines portàtils amb doble aïllament

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants aïllants en proves de tensió
- Calçat amb sola aïllant davant contactes elèctrics
- Banquetes aïllants de l'electricitat.
- Comprovadors de tensió.
- Eines aïllants.

1.5.3. Durant la utilització de mitjans auxiliars.

La prevenció dels riscos derivats de la utilització dels mitjans auxiliars de l'obra es realitzarà atenent a la legislació vigent en la matèria.

En cap cas s'admetrà la utilització de bastides o escales de mà que no estiguin normalitzats i compleixin amb la normativa vigent.

En el cas de les plataformes de descàrrega de materials, només s'utilitzaran models normalitzats, disposant de baranes homologades i enganxalls per a cinturó de seguretat, entre altres elements.

Relació de mitjans auxiliars prevists a l'obra amb les seves respectives mesures preventives i proteccions col·lectives:

1.5.3.1. Puntals

- No es retiraran els puntals, ni es modificarà la seva disposició una vegada hagin entrat en càrrega, respectant-se el període estricte de desencofrat.
- Els puntals no quedaran dispersos per l'obra, evitant el seu recolzament en posició inclinada sobre els paraments verticals, apilant-se sempre quan deixin d'utilitzar-se.
- Els puntals telescòpics es transportaran amb els mecanismes d'extensió bloquejats.

1.5.3.2. Torre de formigonat

- Es col·locarà, en un lloc visible al peu de la torre de formigonat, un cartell que indiqui "Prohibit l'accés a tota persona no autoritzada".

- Les torres de formigonat romandran protegides perimetralment mitjançant baranes homologades, amb entornpeu, amb una alçada igual o superior a 0,9 m.
- No es permetrà la presència de persones ni d'objectes sobre les plataformes de les torres de formigonat durant els seus canvis de posició.
- En el formigonat dels pilars de cantonada, les torres de formigonat es situaran amb la cara de treball situada perpendicularment a la diagonal interna del pilar, amb la finalitat d'aconseguir la posició més segura i eficaç.

1.5.3.3. Escala de mà

- Es revisarà periòdicament l'estat de conservació de les escales.
- Disposaran de sabates antilliscants o elements de fixació a la part superior o inferior dels muntants.
- Es transportaran amb l'extrem davanter elevat, per evitar cops a altres objectes o a persones.
- Es recolzaran sobre superfícies horitzontals, amb la planitud adequada perquè siguin estables i immòbils, quedant prohibit l'ús com a tascó de runa, maons, revoltos o elements similars.
- Els travessers quedaran en posició horitzontal i la inclinació de l'escala serà inferior al 75% respecte al pla horitzontal.
- L'extrem superior de l'escala sobresortirà 1,0 m de l'alçada de desembarcament, mesurat en la direcció vertical.
- L'operari realitzarà l'ascens i descens per l'escala en posició frontal (mirant els esglaons), subjectant-se fermament amb les dues mans en els esglaons, no en els muntants.
- S'evitarà l'ascens o descens simultani de dos o més persones.
- Quan es requereixi treballar sobre l'escala en alçades superiors a 3,5 m, s'utilitzarà sempre el cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.

1.5.3.4. Bastida de cavallets

- Les bastides de cavallets es recolzaran sobre superfícies fermes, estables i anivellades.
- S'emprarà un mínim de dos cavallets per a la formació de bastides, quedant totalment prohibit com a recolzament l'ús de bidons, maons, revoltos o altres objectes.
- Les plataformes de treball estaran perfectament ancorades als cavallets.
- Queda totalment prohibit instal·lar una bastida de cavallets damunt d'una altra.

1.5.4. Durant la utilització de maquinària i eines

Les mesures preventives a adoptar i les proteccions a emprar per al control i la reducció de riscos deguts a la utilització de maquinària i eines durant l'execució de l'obra es desenvoluparan en el corresponent Pla de Seguretat i Salut, conforme als següents criteris:

- a) Totes les màquines i eines que s'utilitzin a l'obra disposaran del seu corresponent manual d'instruccions, en el qual estaran especificats clarament tant els riscos que comporten per als treballadors com els procediments per a la seva utilització amb la deguda seguretat.
- b) No s'acceptarà la utilització de cap màquina, mecanisme o artifici mecànic sense reglamentació específica.

Relació de màquines i eines que està previst utilitzar a l'obra, amb les seves corresponents mesures preventives i proteccions col·lectives:

1.5.4.1. Pala carregadora

- Per realitzar les tasques de manteniment, es recolzarà la cullera en el terra, es parará el motor, es connectarà el fre d'estacionament i es bloquejarà la màquina.
- Queda prohibit l'ús de la cullera com a grua o mitjà de transport.
- L'extracció de terres s'efectuarà en posició frontal al pendent

- El transport de terres es realitzarà amb la cullera en la posició més baixa possible, per garantir l'estabilitat de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Per realitzar les tasques de manteniment, es recolzarà la cullera a terra, es parará el motor, es connectarà el fre d'estacionament i es bloquejarà la màquina.
- Queda prohibit l'ús de la cullera com a grua o mitjà de transport.
- Els desplaçaments de la retroexcavadora es realitzaran amb la cullera recolzada sobre la màquina en el sentit de la marxa.
- Els canvis de posició de la cullera en superfícies inclinades es realitzaran per la zona de major alçada.
- Es prohibirà la realització de treballs dins del radi d'acció de la màquina.

1.5.4.3. Camió de caixa basculant

- Les maniobres del camió seran dirigides per un senyalista de trànsit.
- Es comprovarà que el fre de mà està activat abans de l'engegada del motor, en abandonar el vehicle i durant les operacions de càrrega i descàrrega.
- No es circularà amb la caixa hissada després de la descàrrega.

1.5.4.4. Camió per a transport

- Les maniobres del camió seran dirigides per un senyalista de trànsit.
- Les càrregues es repartiran uniformement en la caixa, evitant aplecs amb pendents superiors al 5% i protegint els materials solts amb una lona
- Abans de procedir a les operacions de càrrega i descàrrega, es col·locarà el fre en posició de frenat i, en cas d'estar situat en pendent, tascons d'immobilització sota les rodes
- En les operacions de càrrega i descàrrega s'evitaran moviments bruscs que provoquin la pèrdua d'estabilitat, romanent sempre el conductor fora de la cabina

1.5.4.5. Camió grua

- El conductor accedirà al vehicle descendirà del mateix amb el motor apagat, en posició frontal, evitant saltar a terra i fent ús dels esglaons i agafadors.
- Es cuidarà especialment de no sobrepassar la càrrega màxima indicada pel fabricant.
- La cabina disposarà de farmaciola de primers auxilis i d'extintor timbrat i revisat.
- Els vehicles disposaran de botzina de retrocés.
- Es comprovarà que el fre de mà està activat abans de l'engegada del motor, en abandonar el vehicle i durant les operacions d'elevació.
- L'elevació es realitzarà evitant operacions brusques, que provoquin la pèrdua d'estabilitat de la càrrega.

1.5.4.6. Formigonera

- Les operacions de manteniment seran realitzades per personal especialitzat, prèvia desconexió de l'energia elèctrica
- La formigonera tindrà un grau de protecció IP-55
- El seu ús estarà restringit només a persones autoritzades
- Disposarà de fre de basculament del bombo
- Els conductes d'alimentació elèctrica de la formigonera estaran connectats a terra, associats a un disjuntor diferencial
- Les parts mòbils de l'aparell hauran de romandre sempre protegides mitjançant carcasses connectades a terra
- No es situaran a distàncies inferiors a tres metres de les vores d'excavació i/o de les vores dels forjats

1.5.4.7. Vibrador

- L'operació de vibrat es realitzarà sempre des d'una posició estable
- La mànega d'alimentació des del quadre elèctric estarà protegida quan discorre per zones de pas
- Tant el cable d'alimentació com la seva connexió al transformador estaran en perfectes condicions d'estanquitat i aïllament
- Els operaris no efectuaran l'arrossegament del cable d'alimentació col·locant-lo al voltant del cos. Si és necessari, aquesta operació es realitzarà entre dos operaris
- El vibrat del formigó es realitzarà des de plataformes de treball segures, no romanent en cap moment l'operari sobre l'encofrat ni sobre elements inestables
- Mai s'abandonarà el vibrador en funcionament, ni es desplaçarà tirant dels cables
- Per a les vibracions transmeses al sistema mà-braç, el valor d'exposició diària normalitzat per a un període de referència de vuit hores, no superarà $2,5 \text{ m/s}^2$, essent el valor límit de 5 m/s^2

1.5.4.8. Martell picador

- Les mànegues d'aire comprimit han d'estar situades de manera que no dificultin ni el treball dels operaris ni el pas del personal.
- No es realitzaran ni esforços de palanca ni operacions similars amb el martell en marxa.
- Es verificarà el perfecte estat dels acoblaments de les mànegues.
- Es tancarà el pas de l'aire abans de desarmar un martell.

1.5.4.9. Grueta

- Serà utilitzat exclusivament per la persona degudament autoritzada.
- El treballador que utilitzi la grua estarà degudament format en el seu ús i maneig, coneixerà el contingut del manual d'instruccions, les correctes mesures preventives a adoptar i l'ús dels EPI necessaris.
- Prèviament a l'inici de qualsevol treball, es comprovarà l'estat dels accessoris de seguretat, del cable de suspensió de càrregues i de les eslingues.
- Es comprovarà l'existència del limitador de recorregut que impedeix el xoc de la càrrega contra l'extrem superior de la ploma.
- Disposarà de marcat CE, de declaració de conformitat i de manual d'instruccions emès pel fabricant.
- Quedarà clarament visible el cartell que indica el pes màxim a elevar.
- S'acotarà la zona de l'obra en la qual existeixi risc de caiguda dels materials transportats per la grua.
- Es revisarà el cable diàriament, essent obligatòria la seva substitució quan el nombre de fils trencats sigui igual o superior al 10% del total
- L'ancoratge de la grua es realitzarà segons s'indica en el manual d'instruccions del fabricant
- L'arriostament mai es farà amb bidons plens d'aigua, de sorra o d'altres materials.
- Es realitzarà el manteniment previst pel fabricant.

1.5.4.10. Serra circular

- El seu ús està destinat exclusivament al tall d'elements o peces de l'obra
- Per al tall de materials ceràmics o petris s'empraran discs abrasius i per a elements de fusta discs de serra.
- Haurà d'existir un interruptor de parada prop de la zona de comandament.
- La zona de treball haurà d'estar neta de serradures i d'encenalls, per evitar possibles incendis.
- Les peces a serrar no contindran claus ni altres elements metàl·lics.
- El treball amb el disc agressiu es realitzarà en humit.
- No s'utilitzarà la serra circular sense la protecció de peces adequades, com ara màscares antipols i ulleres.

1.5.4.11. Serra circular de taula

- Serà utilitzat exclusivament per la persona degudament autoritzada.
- El treballador que utilitzi la serra circular estarà degudament format en el seu ús i maneig, coneixerà el contingut del manual d'instruccions, les correctes mesures preventives a adoptar i l'ús dels EPI necessaris
- Les serres circulars se situaran en un lloc apropiat, sobre superfícies fermes i seques, a distàncies superiors a tres metres de la vora dels forjats, tret que aquests estiguin degudament protegits per xarxes, baranes o petos d'acabat
- En els casos en què se superin els valors d'exposició al soroll indicats en l'article 51 del Reial Decret 286/06 de protecció dels treballadors enfront del soroll, s'establiran les accions correctives oportunes, tals com l'ús de protectors auditius
- La serra estarà totalment protegida per la part inferior de la taula, de manera que no es pugui accedir al disc
- La part superior de la serra disposarà d'una carcassa metàl·lica que impedeixi l'accés al disc de serra, excepte pel punt d'introducció de l'element a tallar, i la projecció de partícules
- S'utilitzarà sempre un empenyedor per guiar l'element a tallar, de manera que en cap cas la mà quedi exposada al disc de la serra
- La instal·lació elèctrica de la màquina estarà sempre en perfecte estat i condicions, comprovant-se periòdicament el cablejat, les clavilles i la presa de terra
- Les peces a serrar no contindran claus ni altres elements metàl·lics.
- L'operari es col·locarà a sotavent del disc, evitant la inhalació de pols

1.5.4.12. Talladora de material ceràmic

- Es comprovarà l'estat del disc abans d'iniciar qualsevol treball. Si estigués desgastat o esquerdat es procedirà a la seva immediata substitució
- la protecció del disc i de la transmissió estarà activada en tot moment
- No es pressionarà contra el disc la peça a tallar per evitar el bloqueig

1.5.4.13. Equip de soldadura

- No hi haurà materials inflamables ni explosius a menys de 10 metres de la zona de treball de soldadura.
- Abans de soldar s'eliminaran les pintures i recobriments del suport
- Durant els treballs de soldadura es disposarà sempre d'un extintor de pols química en perfecte estat i condicions d'ús, en un lloc proper i accessible.
- En els locals tancats en els quals no es pugui garantir una correcta renovació d'aire s'instal·laran extractors, preferentment sistemes d'aspiració localitzada.
- Es paralitzaran els treballs de soldadura en alçada davant la presència de persones sota l'àrea de treball.
- Tant els soldadors com els treballadors que es trobin en els voltants disposaran de protecció visual adequada, no romanent en cap cas amb els ulls al descobert.

1.5.4.14. Eines manuals diverses

- L'alimentació de les eines es realitzarà a 24 V quan es treballi en ambients humits o les eines no disposin de doble aïllament.
- L'accés a les eines i el seu ús estarà permès únicament a les persones autoritzades.
- No es retiraran de les eines les proteccions dissenyades pel fabricant.
- Es prohibirà, durant el treball amb eines, l'ús de polseres, rellotges, cadenes i elements similars.
- Les eines elèctriques disposaran de doble aïllament o estaran connectades a terra
- En les eines de tall es protegirà el disc amb una carcassa antiprojecció.
- Les connexions elèctriques a través de borns es protegiran amb carcasses anticontactes elèctrics.

- Les eines es mantindran en perfecte estat d'ús, amb els mànecs sense esquerdes i nets de residus, mantenint el seu caràcter aïllant per als treballs elèctrics.
- Les eines elèctriques estaran apagades mentre no s'estiguin utilitzant i no es podran usar amb les mans o els peus mullats.
- En els casos en què es superin els valors d'exposició al soroll que estableix la legislació vigent en matèria de protecció dels treballadors enfront del soroll, s'establiran les accions correctives oportunes, tals com l'ocupació de protectors auditius.

1.6. Identificació dels riscos laborals evitables

En aquest apartat es ressenya la relació de les mesures preventives a adoptar per evitar o reduir l'efecte dels riscos més freqüents durant l'execució de l'obra.

1.6.1. Caigudes al mateix nivell

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.
- S'habilitaran i abalisaran les zones d'aplec de materials.

1.6.2. Caigudes a diferent nivell.

- Es disposaran escales d'accés per salvar els desnivells.
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant baranes i xarxes homologades.
- Es mantindran en bon estat les proteccions dels buits i dels desnivells.
- Les escales d'accés quedaran fermament subjectes i ben amarrades.

1.6.3. Pols i partícules

- Es regarà periòdicament la zona de treball per evitar la pols.
- Es faran servir ulleres de protecció i mascaretes antipols en aquells treballs en els quals es generi pols o partícules.

1.6.4. Soroll

- S'avaluaran els nivells de soroll en les zones de treball.
- Les màquines han d'estar proveïdes d'aïllament acústic.
- Es disposaran els mitjans necessaris per eliminar o esmorteir els sorolls.

1.6.5. Esforços

- S'evitarà el desplaçament manual de les càrregues pesades.
- Es limitarà el pes de les càrregues en cas de desplaçament manual.
- S'evitaran els sobreesforços o els esforços repetitius.
- S'evitaran les postures inadequades o forçades en l'aixecament o desplaçament de càrregues.

1.6.6. Incendis

- No es fumarà en presència de materials fungibles ni en cas d'existir risc d'incendi.

1.6.7. Intoxicació per emanacions

- Els locals i les zones de treball disposaran de ventilació suficient.
- S'utilitzaran mascaretes i filtres apropiats.

1.7. Relació dels riscos laborals que no es poden eliminar

Els riscos que difícilment es poden eliminar són els que es produeixen per causes inesperades (com caigudes d'objectes i desprendiments, entre altres). No obstant això, es poden reduir amb l'adequat ús de les proteccions individuals i col·lectives, així com amb l'estricta compliment de la normativa en matèria de seguretat i salut, i de les normes de la bona construcció.

1.7.1. Caiguda d'objectes

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Es muntaran marquesines als accessos.
- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.
- S'evitarà l'amuntegament de materials o objectes sobre les bastides.
- No es llançaran troços ni restes de materials des de les bastides.

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de seguretat homologat.
- Guants i botes de seguretat.
- Ús de borsa portaeines.

1.7.2. Dermatosi

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- S'evitarà la generació de pols de ciment.

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants i roba de treball adequada.

1.7.3. Electrocutacions

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Es revisarà periòdicament la instal·lació elèctrica.
- L'estesa elèctrica quedarà fixat als paraments verticals.
- Els allargadors portàtils tindran mànec aïllant.
- La maquinària portàtil disposarà de protecció amb doble aïllament.
- Tota la maquinària elèctrica estarà proveïda de presa de terra.

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants dielèctrics.
- Calçat aïllant per a electricistes
- Banquetes aïllants de l'electricitat.

1.7.4. Cremades

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants, polaines i davantals de cuir.

1.7.5. Cops i talls en extremitats

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants i botes de seguretat.

1.8. Condicions de seguretat i salut, en treballs posteriors de reparació i manteniment

En aquest apartat s'aporta la informació útil per realitzar, en les degudes condicions de seguretat i salut, els futurs treballs de conservació, reparació i manteniment de l'edifici construït que comporten majors riscos.

1.8.1. Treballs en tancaments exteriors i cobertes

Per als treballs en tancaments, ràfecs de coberta, revestiments de paraments exteriors o qualsevol altre que s'efectuï amb el risc de caiguda en alçada, hauran d'utilitzar-se bastides que compleixin les condicions especificades en el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

Durant els treballs que puguin afectar a la via pública, es col·locarà una visera de protecció a l'alçada de la primera planta, per protegir als transeünts i als vehicles de les possibles caigudes d'objectes.

1.8.2. Treballs en instal·lacions

Els treballs corresponents a les instal·lacions de lampisteria, elèctrica i de gas, hauran de realitzar-se per personal qualificat, complint les especificacions establertes en el seu corresponent Pla de Seguretat i Salut, així com en la normativa vigent en cada matèria.

Abans de l'execució de qualsevol treball de reparació o de manteniment dels ascensors i muntacàrregues, s'haurà d'elaborar un Pla de Seguretat subscrit per un tècnic competent en la matèria.

1.8.3. Treballs amb pintures i vernissos

Els treballs amb pintures o altres materials la inhalació dels quals pugui resultar tòxica hauran de realitzar-se amb ventilació suficient, adoptant els elements de protecció adequats.

1.9. Treballs que impliquen riscos especials

A l'obra objecte del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut concorren els riscos especials que es solen presentar a la demolició de l'estructura, tancaments i cobertes i en el propi muntatge de les mesures de seguretat i de protecció. Cal destacar:

- Muntatge de forjat, especialment en les vores perimetrals.
- Execució de tancaments exteriors.
- Formació dels ampits de coberta.
- Col·locació de forques i xarxes de protecció.
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant baranes i xarxes homologades.
- Disposició de plataformes volades.
- Elevació i acoblament dels mòduls de bastimentada per a l'execució de les façanes.

1.10. Mesures en cas d'emergència

El contractista haurà de reflectir en el corresponent pla de seguretat i salut les possibles situacions d'emergència, establint les mesures oportunes en cas de primers auxilis i designant per a això a personal amb formació, que es farà càrrec d'aquestes mesures.

Els treballadors responsables de les mesures d'emergència tenen dret a la paralització de la seva activitat, havent d'estar garantida l'adequada administració dels primers auxilis i, quan la situació ho requereixi, el ràpid trasllat de l'operari a un centre d'assistència mèdica.

1.11. Presència dels recursos preventius del contractista

Donades les característiques de l'obra i els riscos previstos en el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, cada contractista haurà d'assignar la presència dels seus recursos preventius a l'obra, segons s'estableix en la legislació vigent en la matèria.

A tals efectes, el contractista haurà de concretar els recursos preventius assignats a l'obra amb capacitat suficient, que hauran de disposar dels mitjans necessaris per vigilar el compliment de les mesures incloses en el corresponent pla de seguretat i salut.

Aquesta vigilància inclourà la comprovació de l'eficàcia de les activitats preventives previstes en aquest Pla, així com l'adequació de tals activitats als riscos que es pretenen prevenir o a l'aparició de riscos no previstos i derivats de la situació que determina la necessitat de la presència dels recursos preventius.

Si, com a resultat de la vigilància, s'observa un deficient compliment de les activitats preventives, les persones que tinguin assignada la presència faran les indicacions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives, havent de posar tals circumstàncies en coneixement de l'empresari perquè aquest adopti les mesures oportunes per corregir les deficiències observades.

2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLES.

2.1. Y. Seguretat i salut

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada per:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada per:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada per:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada per:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desenvolupat per:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada per:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completat per:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificat per:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completat per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificat per:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completat per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Correcció d'errors:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

2.1.3. YM. Medicina preventiva i primers auxilis

2.1.3.1. YMM. Material mèdic

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instal·lacions provisionals d'higiene i benestar

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificat per:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completat per:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las

actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificat per:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificat per:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real

Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desenvolupant per:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificat per:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificat per:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22 de junio de 2022

Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 11 de enero de 2023

2.1.5. YS. Senyalització provisional d'obres

2.1.5.1. YSB. Abalisament

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completat per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Senyalització horitzontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Senyalització vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Senyalització manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Senyalització de seguretat i salut

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completat per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. PLEC

3.1. Plec de clàusules administratives

3.1.1. Disposicions generals

3.1.1.1. Objecte del Plec de condicions

El present Plec de condicions juntament amb les disposicions contingudes en el corresponent Plec del Projecte d'execució, tenen per objecte definir les atribucions i obligacions dels agents que intervenen en matèria de Seguretat i Salut, així com les condicions que han de complir les mesures preventives, les proteccions individuals i col·lectives de la construcció de l'obra "PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA A L'ESCOLA LA ROUREDA DE SANT ESTEVE SESROVIRE", situada en Carrer Josep Tarradellas, 4 - 08635 Sant Esteve Sesrovires - Barcelona, Sant Esteve Sesrovires (Barcelona), segons el projecte redactat per . Tot això amb finalitat d'evitar qualsevol accident o malaltia professional, que poden ocasionar-se durant el transcurs de l'execució de l'obra o en els futurs treballs de conservació, reparació i manteniment.

3.1.2. Disposicions facultatives

3.1.2.1. Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació

Les atribucions i les obligacions dels diferents agents intervinents en l'edificació són les regulades en els seus aspectes generals per la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

És la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o col·lectivament decideix, impulsa, programa i finança amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si o per a la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Té la responsabilitat de contractar als tècnics redactors del preceptiu Estudi de Seguretat i Salut - o Estudi Bàsic, si s'escau - igual que als tècnics coordinadors en la matèria en la fase que correspongui, facilitant còpies a les empreses contractistes, subcontractistes o treballadors autònoms contractats directament pel promotor, exigint la presentació de cada Pla de Seguretat i Salut prèviament al començament de les obres.

El promotor tindrà la consideració de contractista quan realitzi la totalitat o determinades parts de l'obra amb mitjans humans i recursos propis, o en el cas de contractar directament a treballadors autònoms per a la seva realització o per a treballs parcials de la mateixa.

3.1.2.3. El projectista

És l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Prendrà en consideració en les fases de concepció, estudi i elaboració del projecte bàsic i d'execució, els principis i criteris generals de prevenció en matèria de seguretat i de salut, d'acord amb la legislació vigent.

3.1.2.4. El contractista i subcontractista

Contractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el promotor, amb mitjans humans i materials propis o aliens, el compromís d'executar la totalitat o part de les obres, amb subjecció al projecte i al contracte.

Subcontractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el contractista, empresari principal, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra, amb subjecció al projecte pel qual es regeix la seva execució.

El contractista comunicarà a l'autoritat laboral competent l'obertura del centre de treball en la qual inclourà el Pla de Seguretat i Salut.

Adoptarà totes les mesures preventives que compleixin els preceptes en matèria de Prevenció de Riscos Laborals i Seguretat i Salut que estableix la legislació vigent, redactant el corresponent Pla de Seguretat i ajustant-se al compliment estricte i permanent de l'establert en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, disposant de tots els mitjans necessaris i dotant al personal de l'equipament de seguretat exigibles, complint les ordres efectuades pel coordinador en matèria de seguretat i de salut en la fase d'execució de

l'obra.

Supervisarà de manera continuada el compliment de les normes de seguretat, tutelant les activitats dels treballadors al seu càrrec i, si s'escau, rellevant del seu lloc a tots aquells que poguessin menyscarbar les condicions bàsiques de seguretat personals o generals, per no estar en les condicions adequades.

Lliurarà la informació suficient al coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra, on s'acrediti l'estructura organitzativa de l'empresa, les seves responsabilitats, funcions, processos, procediments i recursos materials i humans disponibles, amb la finalitat de garantir una adequada acció preventiva de riscos de l'obra.

Entre les responsabilitats i obligacions del contractista i dels subcontractistes en matèria de seguretat i salut, cal destacar:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen a la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Complir i fer complir al seu personal l'establert en el pla de seguretat i salut.
- Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si s'escau, les obligacions sobre coordinació d'activitats empresarials previstes a la Llei, durant l'execució de l'obra.
- Informar i proporcionar les instruccions adequades i precises als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar referent a la seva seguretat i salut en l'obra.
- Atendre les indicacions i consignes del coordinador en matèria de seguretat i salut, complint estrictament les seves instruccions durant l'execució de l'obra.

Respondran de la correcta execució de les mesures preventives fixades en el pla de seguretat i salut pel que fa a les obligacions que els corresponguin a ells directament o, si s'escau, als treballadors autònoms pels contractats.

Respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures previstes en el pla.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció facultativa i del promotor, no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes.

3.1.2.5. La direcció facultativa

S'entén com a direcció facultativa:

El tècnic o els tècnics competents designats pel promotor, encarregats de la direcció i del control de l'execució de l'obra.

Les responsabilitats de la Direcció facultativa i del promotor, no eximeixen en cap cas de les atribuïbles als contractistes i als subcontractistes.

3.1.2.6. Coordinador de Seguretat i Salut en Projecte

És el tècnic competent designat pel promotor per coordinar, durant la fase del projecte d'execució, l'aplicació dels principis i criteris generals de prevenció en matèria de seguretat i salut.

3.1.2.7. Coordinador de Seguretat i Salut en Execució

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, és el tècnic competent designat pel promotor, que forma part de la direcció facultativa.

Assumirà les tasques i responsabilitats associades a les següents funcions:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat, prenent les decisions tècniques i d'organització, amb la finalitat de planificar les diferents tasques o fases de treball que es vagin a desenvolupar simultània o successivament, estimant la durada requerida per a l'execució de les mateixes.
- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si s'escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms, apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva recollits en la legislació vigent.
- Aprovar el pla de seguretat i salut elaborat pel contractista i, si s'escau, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials.

- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra. La Direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació d'un coordinador.

3.1.2.8. Treballadors Autònoms

És la persona física, diferent del contractista i subcontractista, que realitza de forma personal i directa una activitat professional, sense subjecció a un contracte de treball i que assumeix contractualment davant el promotor, el contractista o el subcontractista, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra.

Quan el treballador autònom empri en l'obra a treballadors per compte d'altri, tindrà la consideració de contractista o subcontractista.

Els treballadors autònoms compliran l'establert en el pla de seguretat i salut.

3.1.2.9. Treballadors per compte d'altri

Els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin una informació adequada de totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seva seguretat i la seva salut en l'obra.

El contractista facilitarà als representants dels treballadors en el centre de treball una còpia del pla de seguretat i salut i de les seves possibles modificacions.

3.1.2.10. Fabricants i subministradors d'equips de protecció i materials de construcció

Els fabricants, importadors i subministradors de maquinària, equips, productes i eines de treball, hauran de subministrar la informació que indiqui la forma correcta d'utilització pels treballadors, les mesures preventives addicionals que s'hagin de prendre i els riscos laborals que comportin tant el seu ús normal com la seva manipulació o ocupació inadequada.

3.1.2.11. Recursos preventius

Amb la finalitat de verificar el compliment de les mesures incloses en el Pla de Seguretat i Salut, l'empresari designarà per a l'obra els recursos preventius corresponents, que podran ser:

- a) Un o diversos treballadors designats per l'empresa.
- b) Un o diversos membres del servei de prevenció propi de l'empresa.
- c) Un o diversos membres del servei o els serveis de prevenció aliens.

Les persones a les quals s'assigni aquesta vigilància hauran de donar les instruccions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives. En cas d'observar un deficient compliment de les mateixes o una absència, insuficiència o falta d'adequació de les mateixes, s'informarà a l'empresari perquè aquest adopti les mesures necessàries per a la seva correcció, notificant-se a la vegada al Coordinador de Seguretat i Salut i a la resta de la direcció facultativa.

En el Pla de Seguretat i Salut s'especificaran els casos en què la presència dels recursos preventius és necessària, especificant-se expressament el nom de la persona o persones designades per a tal fi, concretant les tasques en les quals inicialment es preveu necessària la seva presència.

3.1.3. Formació en Seguretat

Amb la finalitat de que tot el personal que accedeixi a l'obra disposi de la suficient formació en les matèries preventives de seguretat i salut, l'empresa s'encarregarà de la seva formació per a l'adequada prevenció de riscos i el correcte ús de les proteccions col·lectives i individuals. Aquesta formació aconseguirà tots els nivells de l'empresa, des dels directius fins als treballadors no qualificats, incloent als tècnics, encarregats, especialistes i operadors de màquines entre uns altres.

3.1.4. Reconeixements mèdics

La vigilància de l'estat de salut dels treballadors quedarà garantida per l'empresa contractista, en funció dels riscos inherents al treball assignat i en els casos establerts per la legislació vigent.

Aquesta vigilància serà voluntària, excepte quan la realització dels reconeixements sigui imprescindible per

avaluar els efectes de les condicions de treball sobre la seva salut, o per verificar que el seu estat de salut no constitueix un perill per a altres persones o per al mateix treballador.

3.1.5. Salut i higiene en el treball

3.1.5.1. Primers auxilis

L'empresari designarà al personal encarregat de l'adopció de les mesures necessàries en cas d'accident, amb la finalitat de garantir la prestació dels primers auxilis i l'evacuació de l'accidentat.

Es disposarà, en un lloc visible de l'obra i accessible als operaris, una farmaciola perfectament equipada amb material sanitari destinat a primers auxilis.

El contractista instal·larà rètols amb caràcters llegibles fins a una distància de 2 m, en el qual se subministri als treballadors i participants en l'obra la informació suficient per establir ràpid contacte amb el centre assistencial més proper.

3.1.5.2. Actuació en cas d'accident

En cas d'accident es prendran solament les mesures indispensables fins que arribi l'assistència mèdica, perquè l'accidentat pugui ser traslladat amb rapidesa i sense risc. En cap cas se li mourà, excepte quan sigui imprescindible per a la seva integritat.

Es comprovaran els seus signes vitals (consciència, respiració, pols i pressió sanguínia), se l'intentarà tranquil·litzar, i se'l cobrirà amb una manta per mantenir la seva temperatura corporal.

No se li subministrarà aigua, begudes ni cap medicament i, en cas d'hemorràgia, es pressionaran les ferides amb gases netes.

L'empresari notificarà l'accident per escrit a l'autoritat laboral, conforme al procediment reglamentari.

3.1.6. Documentació d'obra

3.1.6.1. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

És el document elaborat pel tècnic competent designat pel promotor, on es precisen les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant les mesures tècniques necessàries per a això.

Inclou també les previsions i les informacions útils per efectuar en el seu moment, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors.

3.1.6.2. Pla de seguretat i salut

En aplicació del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, cada contractista elaborarà el corresponent pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest pla s'inclouran, si s'escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar disminució dels nivells de protecció prevists en aquest estudi bàsic.

El coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra aprovarà el pla de seguretat i salut abans de l'inici d'aquesta.

El pla de seguretat i salut podrà ser modificat pel contractista en funció del procés d'execució de l'obra, de l'evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir durant el desenvolupament de la mateixa, sempre amb l'aprovació expressa del Coordinador de Seguretat i Salut i la direcció facultativa.

Els qui intervinguin en l'execució de l'obra, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses intervinents en la mateixa i els representants dels treballadors, podran presentar per escrit i de forma raonada, els suggeriments i alternatives que estimin oportunes. A aquest efecte, el pla de seguretat i salut estarà en l'obra a disposició permanent dels mateixos i de la direcció facultativa.

3.1.6.3. Acta d'aprovació del pla

El pla de seguretat i salut elaborat pel contractista serà aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, per la direcció facultativa o per l'Administració en el cas d'obres públiques, qui haurà d'emetre un acta d'aprovació com a document acreditatiu d'aquesta operació, visat pel Col·legi Professional corresponent.

3.1.6.4. Comunicació d'obertura de centre de treball

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent serà prèvia al començament dels treballs i es presentarà únicament pels empresaris que tinguin la consideració de contractistes.

La comunicació contindrà les dades de l'empresa, del centre de treball i de producció i/o emmagatzematge del centre de treball. Haurà d'incloure, a més, el pla de seguretat i salut.

3.1.6.5. Llibre d'incidències

Amb finalitats de control i seguiment del pla de seguretat i salut, a cada centre de treball existirà un llibre d'incidències que constarà de fulles per duplicat, habilitat a aquest efecte.

Serà facilitat pel col·legi professional que visi l'acta d'aprovació del pla o l'oficina de supervisió de projectes o òrgan equivalent quan es tracti d'obres de les administracions públiques.

El llibre d'incidències s'haurà de mantenir sempre a l'obra, en poder del Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, tenint accés la direcció facultativa de l'obra, els contractistes i subcontractistes i els treballadors autònoms, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció en les empreses intervinents en l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les administracions públiques competents, els qui podran fer anotacions en el mateix.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, haurà de notificar al contractista afectat i als representants dels treballadors d'aquest, sobre les anotacions efectuades en el llibre d'incidències.

Quan les anotacions es refereixin a qualsevol incompliment dels advertiments o observacions anteriors, es remetrà una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de vint-i-quatre hores. En tot cas, s'haurà d'especificar si l'anotació es tracta d'una nova observació o suposa una reiteració d'un advertiment o observació anterior.

3.1.6.6. Llibre d'ordres

A l'obra existirà un llibre d'ordres i assistències, en el qual la direcció facultativa ressenyarà les incidències, ordres i assistències que es produeixin en el desenvolupament de l'obra.

Les anotacions així exposades tenen rang d'ordres o comentaris necessaris d'execució d'obra i, en conseqüència, seran respectades pel contractista de l'obra.

3.1.6.7. Llibre de subcontractació

El contractista haurà de disposar d'un llibre de subcontractació, que romandrà en tot moment en l'obra, reflectint per ordre cronològic des del començament dels treballs, totes i cadascuna de les subcontractacions realitzades en una determinada obra amb empreses subcontractistes i treballadors autònoms.

Al llibre de subcontractació tindran accés el promotor, la direcció facultativa, el Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, les empreses i treballadors autònoms intervinents en l'obra, els tècnics de prevenció, els delegats de prevenció, l'autoritat laboral i els representants dels treballadors de les diferents empreses que intervinguin en l'execució de l'obra.

3.1.7. Disposicions Econòmiques

El marc de relacions econòmiques per a l'abonament i recepció de l'obra, es fixa en el plec de condicions del projecte o en el corresponent contracte d'obra entre el promotor i el contractista, havent de contenir almenys els punts següents:

- Fiances

- Dels preus
 - Preu bàsic
 - Preu unitari
 - Pressupost d'Execució Material (PEM)
 - Preus contradictoris
 - Reclamació d'augment de preus
 - Formes tradicionals d'amidar o d'aplicar els preus
 - De la revisió dels preus contractats
 - Aplec de materials
 - Obres per administració
- Valoració i abonament dels treballs
- Indemnitzacions Mútues
- Retencions en concepte de garantia
- Terminis d'execució i pla d'obra
- Liquidació econòmica de les obres
- Liquidació final de l'obra

3.2. Plec de condicions tècniques particulars

3.2.1. Mitjans de protecció col·lectiva

Els mitjans de protecció col·lectiva es col·locaran segons les especificacions del pla de seguretat i salut abans d'iniciar el treball en el qual es requereixin, no suposant un risc en si mateixos.

Es reposaran sempre que estiguin deteriorats, al final del període de la seva vida útil, després d'estar sotmesos a sol·licitacions límit, o quan les seves toleràncies siguin superiors a les admeses o aconsellades pel fabricant.

El manteniment serà vigilat de forma periòdica (cada setmana) pel Delegat de Prevenció.

3.2.2. Mitjans de protecció individual

Disposaran de marcat CE, que portaran inscrit al propi equip, a l'embalatge i al fullet informatiu.

Seràn ergonòmics i no causaran molèsties innecessàries. Mai suposaran un risc en si mateixos, ni perdran la seva seguretat de forma involuntària.

El fabricant els subministrarà juntament amb un fullet informatiu en el qual apareixeran les instruccions d'ús i manteniment, nom i adreça del fabricant, grau o classe de protecció, accessoris que pugui portar i característiques de les peces de recanvi, límit d'ús, termini de vida útil i controls als quals s'ha sotmès. Estarà redactat de forma comprensible i, en el cas d'equips d'importació, traduïts a la llengua oficial.

Seràn subministrats gratuïtament per l'empresari i es reemplaçaran sempre que estiguin deteriorats, al final del període de la seva vida útil o després d'estar sotmesos a sol·licitacions límit.

S'utilitzaran de forma personal i per als usos previstos pel fabricant, supervisant el manteniment el Delegat de Prevenció.

3.2.3. Instal·lacions provisionals de salut i confort

Els locals destinats a instal·lacions provisionals de salut i confort tindran una temperatura, il·luminació, ventilació i condicions d'humitat adequades per al seu ús. Els revestiments dels terres, parets i sostres seràn continus, llisos i impermeables, acabats preferentment amb colors clars i amb material que permeti la neteja amb desinfectants o antisèptics.

El contractista mantindrà les instal·lacions en perfectes condicions sanitàries (neteja diària), estaran proveïdes d'aigua corrent freda i calenta i dotades dels complements necessaris per a higiene personal, com ara sabó, tovalloles i recipients de deixalles.

3.2.3.1. Vestuaris

Seràn de fàcil accés, estaran propers a l'àrea de treball i tindran seients i taquilles independents sota clau, amb espai suficient per guardar la roba i el calçat.

Es disposarà una superfície mínima de 2 m² per cada treballador destinada a vestuari, amb una alçada mínima de 2,30 m.

Quan no es disposi de vestuaris, s'habilitarà una zona per deixar la roba i els objectes personals sota clau.

3.2.3.2. Lavabos i dutxes

Estaran al costat dels vestuaris i disposaran d'instal·lació d'aigua freda i calenta, situant com a mínim una quarta part de les aixetes en cabines individuals amb porta amb tancament interior.

Les cabines tindran una superfície mínima de 2 m² i una alçada mínima de 2,30 m.

La dotació mínima prevista per als lavabos serà de:

- 1 dutxa per cada 10 treballadors o fracció que treballin en la mateixa jornada
- 1 vàter per cada 25 homes o fracció i 1 per cada 15 dones o fracció
- 1 lavabo per cada vàter
- 1 urinari per cada 25 homes o fracció
- 1 eixugamans de cel·lulosa o elèctric per cada lavabo
- 1 sabonera dosificadora per cada lavabo
- 1 recipient per a recollida de cel·lulosa sanitària
- 1 portarotllos amb paper higiènic per cada vàter

3.2.3.3. Vàter

Seràn de fàcil accés i estaran propers a l'àrea de treball. Se situaran preferentment en cabines de dimensions mínimes 1,2x1,0 m amb alçada de 2,30 m, sense visibilitat des de l'exterior i proveïdes de perxa i porta amb tancament interior.

Disposaran de ventilació a l'exterior, podent no tenir sostre sempre que comuniquin amb lavabos o passadissos amb ventilació exterior, evitant qualsevol comunicació amb menjadors, cuines, dormitoris o vestuaris.

Tindran descàrrega automàtica d'aigua corrent i en el cas que no es puguin connectar a la xarxa de clavegueram es disposarà de latrines sanitàries o fosses sèptiques.

3.2.3.4. Menjador i cuina

Els locals destinats a menjador i cuina estaran equipats amb taules, cadires de material rentable i vaixel·la, i disposaran de calefacció a l'hivern. Quedaran separats de les àrees de treball i de qualsevol font de contaminació ambiental.

En el cas que els treballadors portin el seu propi menjar, disposaran de escalfaplats, prohibint-se fora dels llocs prevists la preparació del menjar mitjançant foc, brases o barbacoes.

La superfície destinada a la zona de menjador i cuina serà com a mínim de 2 m² per cada operari que utilitzi aquesta instal·lació.

ANNEX 8: PLEC DE CONDICIONS

Plec de condicions

CONTINGUT

1.- PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES

1.1.- Disposicions Generals

- 1.1.1.- Disposicions de caràcter general
- 1.1.2.- Disposicions relatives a treballs, materials i mitjans auxiliars
- 1.1.3.- Disposicions de les recepcions d'edificis i obres annexes

1.2.- Disposicions Facultatives

- 1.2.1.- Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació
- 1.2.2.- Agents que intervenen en l'obra segons Llei 38/1999 (L.O.E.)
- 1.2.3.- Agents en matèria de seguretat i salut segons RD 1627/1997
- 1.2.4.- Agents en matèria de gestió de residus segons RD 105/2008
- 1.2.5.- La Direcció Facultativa
- 1.2.6.- Visites facultatives
- 1.2.7.- Obligacions dels agents intervinents
- 1.2.8.- Documentació final d'obra: Llibre de l'Edifici

1.3.- Disposicions Econòmiques

- 1.3.1.- Definició
- 1.3.2.- Contracte d'obra
- 1.3.3.- Criteri General
- 1.3.4.- Fiances
- 1.3.5.- Dels preus
- 1.3.6.- Obres per administració
- 1.3.7.- Valoració i abonament dels treballs
- 1.3.8.- Indemnitzacions Mútues
- 1.3.9.- Diversos
- 1.3.10.- Retencions en concepte de garantia
- 1.3.11.- Terminis d'execució: Planning d'obra
- 1.3.12.- Liquidació econòmica de les obres
- 1.3.13.- Liquidació final de l'obra

2.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

2.1.- Prescripcions generals sobre els materials

- 2.1.1.- Garanties de qualitat (Marcat CE)

2.2.- Condicions d'execució de la instal·lació i característiques dels components

- 2.2.1. Característiques generals
- 2.2.2. Característiques tècniques i muntatge dels mòduls fotovoltaics
- 2.2.3. Característiques tècniques i muntatge dels inversors
- 2.2.4. Característiques tècniques i muntatge de l'estructura
- 2.2.5. Característiques tècniques sistema monitoratge
- 2.2.6. Característiques tècniques cablejat i muntatge de les canalitzacions
- 2.2.7. Característiques tècniques i muntatge de les proteccions
- 2.2.8. Posada a terra

2.3.- Recepció i proves

2.4.- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició

1.- PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES

1.1.- Disposicions Generals

1.1.1.- Disposicions de caràcter general

1.1.1.1.- Objecte del Plec de Condicions

La finalitat d'aquest Plec és la de fixar els criteris de la relació que s'estableix entre els agents que intervenen en les obres definides en el present projecte i servir de base per a la realització del contracte d'obra entre el Promotor i el Contractista.

1.1.1.2.- Contracte d'obra

Es recomana la contractació de l'execució de les obres per unitats d'obra, conformement als documents del projecte i en xifres fixes. A tal fi, el Director d'Obra ofereix la documentació necessària per a la realització del contracte d'obra.

1.1.1.3.- Documentació del contracte d'obra

Integren el contracte d'obra els següents documents, relacionats per ordre de prelación atenent al valor de les seves especificacions, en el cas de possibles interpretacions, omissions o contradiccions:

- Les condicions fixades en el contracte d'obra.
- El present Plec de Condicions.
- La documentació gràfica i escrita del Projecte: plànols generals i de detall, memòries, annexos, amidaments i pressupostos.

En el cas d'interpretació, prevalen les especificacions literals sobre les gràfiques i les cotes sobre les mesures a escala preses dels plànols.

1.1.1.4.- Projecte Arquitectònic

El Projecte Arquitectònic és el conjunt de documents que defineixen i determinen les exigències tècniques, funcionals i estètiques de les obres contemplades en l'article 2 de la Llei d'Ordenació de l'Edificació. En ell es justificarà tècnicament les solucions proposades d'acord amb les especificacions requerides per la normativa tècnica aplicable.

Quan el projecte es desenvolupi o completi mitjançant projectes parcials o altres documents tècnics sobre tecnologies específiques o instal·lacions de l'edifici, es mantindrà entre tots ells la necessària coordinació, sense que es produeixi una duplicitat en la documentació ni en els honoraris a percebre pels autors dels diferents treballs indicats.

Els documents complementaris al Projecte seran:

- Tots els plànols o documents d'obra que, al llarg de la mateixa, vagi subministrant la direcció d'Obra com a interpretació, complement o precisió.
- El Llibre d'Ordres i Assistències.
- El Programa de Control de Qualitat d'Edificació i el seu Llibre de Control.
- L'Estudi de Seguretat i Salut o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut en les obres.
- El Pla de Seguretat i Salut en el Treball, elaborat per cada Contractista.
- Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició.
- Llicències i altres autoritzacions administratives.

1.1.1.5.- Reglamentació urbanística

L'obra a construir s'ajustarà a totes les limitacions del projecte aprovat pels organismes competents, especialment les que es refereixen al volum, altures, emplaçament i ocupació del solar, així com a totes les condicions de reforma del projecte que pugui exigir l'Administració per a ajustar-lo a les Ordenances, a les Normes i al Planejament Vigent.

1.1.1.6.- Formalització del Contracte d'Obra

Els Contractes es formalitzaran, en general, mitjançant document privat, que podrà elevar-se a escriptura pública a petició de qualsevol de les parts.

El cos d'aquests documents contindrà:

- La comunicació de l'adjudicació.
- La còpia del rebut de dipòsit de la fiança (en cas que s'hagi exigit).
- La clàusula en la que s'expressi, de forma categòrica, que el Contractista s'obliga al compliment estricte del contracte d'obra, conforme al previst en aquest Plec de Condicions, juntament amb la Memòria i els seus Annexos, l'Estat d'Amidaments, Pressupostos, Plans i tots els documents que han de servir de base per a la realització de les obres definides en el present Projecte.

El Contractista, abans de la formalització del contracte d'obra, donarà també la seva conformitat amb la signatura al peu del Plec de Condicions, els Plànols, Quadre de Preus i Pressupost General.

Seràn a compte de l'adjudicatari totes les despeses que ocasioni l'extensió del document que es consigní el Contractista.

1.1.1.7.- Jurisdicció competent

En el cas de no arribar a un acord quan sorgeixin diferències entre les parts, ambdues queden obligades a sotmetre la discussió de totes les qüestions derivades del seu contracte a les Autoritats i Tribunals Administratius conformement a la legislació vigent, renunciant al dret comú i al fur del seu domicili, sent competent la jurisdicció on estigüés situada l'obra.

1.1.1.8.- Responsabilitat del Contractista

El Contractista és responsable de l'execució de les obres en les condicions establertes en el contracte i en els documents que componen el Projecte.

En conseqüència, quedarà obligat a la demolició i reconstrucció de totes les unitats d'obra amb deficiències o malament executades, sense que pugui servir d'excusa el fet que la Direcció facultativa hagi examinat i reconegut la construcció durant les seves visites d'obra, ni que hagin estat abonades en liquidacions parcials.

1.1.1.9.- Accidents de treball

És d'obligat compliment el Reial decret 1627/1997, de 24 d'Octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció i altra legislació vigent que, tant directa com indirectament, incideixen sobre la planificació de la seguretat i salut en el treball de la construcció, conservació i manteniment d'edificis.

És responsabilitat del Coordinador de Seguretat i Salut, en virtut del Reial decret 1627/97, el control i el seguiment, durant tota l'execució de l'obra del Pla de Seguretat i Salut redactat pel contractista.

1.1.1.10.- Danys i perjudicis a tercers

El Contractista serà responsable de tots els accidents que, per inexperiència o negligència, sobrevinguessin tant en l'edificació on s'efectuïn les obres com en les confrontants o contigües. Serà per tant del seu compte l'abonament de les indemnitzacions a qui correspongui i quan a això hagués lloc, i de tots els danys i perjudicis que puguin ocasionar-se o causar-se en les operacions de l'execució de les obres.

Així mateix, serà responsable dels danys i perjudicis directes o indirectes que es puguin ocasionar enfront de tercers com a conseqüència de l'obra, tant en ella com en els seus voltants, fins i tot els quals es produeixin per omissió o negligència del personal al seu càrrec, així com els quals es deriven dels subcontractistes i industrials que intervinguin en l'obra.

És de la seva responsabilitat mantenir vigent durant l'execució dels treballs una pòlissa d'assegurances enfront de tercers, en la modalitat de "Tot risc a l'enderrocament i la construcció", subscrita per una companyia asseguradora amb la suficient solvència per a la cobertura dels treballs contractats. Aquesta pòlissa serà aportada i ratificada pel promotor o Propietat, no podent ser cancel·lada mentre no se signi l'Acta de Recepció Provisional de l'obra.

1.1.1.11.- Anuncis i cartells

Sense prèvia autorització del Promotor, no es podran col·locar en les obres ni en les seves tanques més inscripcions o anuncis que els convenients al règim dels treballs i els exigits per la policia local.

1.1.1.12.- Còpia de documents

El Contractista, a la seva costa, té dret a treure còpies dels documents integrants del Projecte.

1.1.1.13.- Subministrament de materials

S'especificarà en el Contracte la responsabilitat que pugui cabre al Contractista per retard en el termini de terminació o en terminis parcials, com a conseqüència de deficiències o faltes en els subministraments.

1.1.1.14.- Troballes

El Promotor és reserva la possessió de les antiguitats, objectes d'art o substàncies minerals utilitzables que és trobin en les excavacions i demolicions practicades en els seus terrenys o edificacions. El Contractista haurà d'emprar per a extreure-les, totes els precaucions que se li indiquin per part del Director d'Obra.

El Promotor abonarà al Contractista l'excés d'obres o despeses especials que aquests treballs ocasionin, sempre que estiguin degudament justificats i acceptats per la Direcció facultativa.

1.1.1.15.- Causes de rescissió del contracte d'obra

Es consideraran causes suficients de rescissió de contracte:

- a) La mort o incapacitació del Contractista.
- b) La fallida del Contractista.

c) Les alteracions del contracte per les següents causes:

a. La modificació del projecte en forma tal que representi alteracions fonamentals del mateix segons el parer del Director d'Obra i, en qualsevol cas, sempre que la variació del Pressupost d'Execució Material, com a conseqüència d'aquestes modificacions, representi una desviació major del 20%.

b. Les modificacions d'unitats d'obra, sempre que representin variacions en més o en menys del 40% del projecte original, o més d'un 50% d'unitats d'obra del projecte reformat.

d) La suspensió d'obra començada, sempre que el termini de suspensió hagi excedit d'un any i, en tot cas, sempre que per causes alienes al Contractista no es doni començament a l'obra adjudicada dintre del termini de tres mesos a partir de l'adjudicació. En aquest cas, la devolució de la fiança serà automàtica.

e) Que el Contractista no comenci els treballs dins del termini assenyalat en contracte.

f) L'incompliment de les condicions del Contracte quan impliqui negligència o dolenta fe, amb perjudici dels interessos de les obres.

g) El venciment del termini d'execució de l'obra.

h) L'abandó de l'obra sense causes justificades.

i) La mala fe en l'execució de l'obra.

1.1.1.16.- Omissions: Bona fe

Les relacions entre el Promotor i el Contractista, regulades pel present Plec de Condicions i la documentació complementària, presenten la prestació d'un servei al Promotor per part del Contractista mitjançant l'execució d'una obra, basant-se en la BONA FE mútua d'ambdues parts, que pretenen beneficiar-se d'aquesta col·laboració sense cap tipus de perjudici. Per aquest motiu, les relacions entre ambdues parts i les omissions que puguin existir en aquest Plec i la documentació complementària del projecte i de l'obra, s'entendran sempre suplertes per la BONA FE de les parts, que les resoldran degudament amb la finalitat d'aconseguir una adequada QUALITAT FINAL de l'obra.

1.1.2.- Disposicions relatives a treballs, materials i mitjans auxiliars

Es descriuen les disposicions bàsiques a considerar en l'execució de les obres, relatives als treballs, materials i mitjans auxiliars, així com a les recepcions dels edificis objecte del present projecte i les seves obres annexes.

1.1.2.1.- Accessos i tancaments

El Contractista disposarà, pel seu compte, els accessos a l'obra, el tancament d'aquesta i el seu manteniment durant l'execució de l'obra, podent exigir a el Director d'Execució de l'Obra la seva modificació o millora.

1.1.2.2.- Replanteig

El Contractista iniciarà "in situ" el replanteig de les obres, assenyalant les referències principals que mantindrà com a base de posteriors replantejos parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclosos en la seva oferta econòmica.

Així mateix, sotmetrà el replanteig a l'aprovació del Director d'Execució de l'Obra i, una vegada aquest hagi donat la seva conformitat, prepararà l'Acta d'Inici i Replanteig de l'Obra acompanyada d'un plànol de replanteig definitiu, que haurà de ser aprovat pel director d'Obra. Serà responsabilitat del Contractista la deficiència o l'omissió d'aquest tràmit.

1.1.2.3.- Inici de l'obra i ritme d'execució dels treballs

El Contractista donarà començament a les obres en el termini especificat en el respectiu contracte, desenvolupant-se de manera adequada perquè dintre dels períodes parcials assenyalats es realitzin els treballs, de manera que l'execució total es porti a terme dins el termini establert en el contracte.

Serà obligació del Contractista comunicar a la Direcció facultativa l'inici de les obres, de forma fefaent i preferiblement per escrit, almenys amb tres dies d'antelació.

El Director d'Obra redactarà l'acta d'inici de l'obra i la subscriuran a la mateixa obra juntament amb ell, el dia d'inici dels treballs, el Director de l'Execució de l'Obra, el Promotor i el Contractista.

Per a la formalització de l'acta d'inici de l'obra, el director de l'Obra comprovarà que a l'obra hi ha còpia dels següents documents:

- Projecte d'execució, annexos i modificacions.
- Pla de Seguretat i Salut en el Treball i la seva acta d'aprovació per part del Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució dels treballs.
- Llicència d'Obra atorgada per l'Ajuntament.
- Comunicació d'obertura de centre de treball efectuada pel Contractista.
- Altres autoritzacions, permisos i llicències que siguin preceptives per altres administracions.
- Llibre d'Ordres i Assistències.
- Llibre d'Incidències.

La data de l'acta de començament de l'obra marca l'inici dels terminis parcials i total de l'execució de l'obra.

1.1.2.4.- Ordre dels treballs

La determinació de l'ordre dels treballs és, generalment, facultat del Contractista, menys en aquells casos que, per circumstàncies de naturalesa tècnica, s'estimi convenient la seva variació per part de la Direcció facultativa.

1.1.2.5.- Facilitats per a altres contractistes

D'acord amb el que requereixi la Direcció facultativa, el Contractista donarà totes les facilitats raonables per a la realització dels treballs que li siguin encomanats als Subcontractistes o altres Contractistes que intervinguin en l'execució de l'obra. Tot això sense perjudici de les compensacions econòmiques hi hagi per la utilització dels mitjans auxiliars o els subministraments d'energia o altres conceptes.

En cas de litigi, tots ells s'ajustaran al que resolgui la Direcció Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major

Quan es precisi ampliar el Projecte, per motiu imprevist o per qualsevol incidència, no s'interrompran els treballs, continuant-se segons les instruccions de la Direcció facultativa en tant es formula o es tramita el Projecte Reformat.

El Contractista està obligat a realitzar, amb el seu personal i els seus mitjans materials, tot el que la direcció d'Execució de l'Obra disposi per a estintolaments, apuntalaments, enderrocaments, recalçats o qualsevol obra de caràcter urgent, anticipant de moment aquest servei, l'import del qual li serà consignat en un pressupost addicional o abonat directament, d'acord amb el que es convingui.

1.1.2.7.- Interpretacions, aclariments i modificacions del projecte

El Contractista podrà requerir del Director d'Obra o del Director d'Execució de l'Obra, segons les seves respectives comeses i atribucions, les instruccions o aclariments que es precisin per a la correcta interpretació i execució de l'obra projectada.

Quan es tracti d'interpretar, aclarir o modificar preceptes dels Plecs de Condicions o indicacions dels plànols, croquis, ordres i instruccions corresponents, es comunicaran necessàriament per escrit al Contractista, estant aquest a la vegada obligat a retornar els originals o les còpies, subscrivint amb la seva signatura l'assabentat, que figurarà al peu de totes les ordres, avisos i instruccions que rebi tant del Director d'Execució de l'Obra, com del Director d'Obra.

Qualsevol reclamació que cregui oportuna fer el Contractista en contra de les disposicions preses per la Direcció facultativa, haurà de dirigir-la, dintre del termini de tres dies, a qui l'hagués dictat, el qual li donarà el corresponent rebut, si aquest ho sol·licités.

1.1.2.8.- Pròrroga per causa de força major

Si, per causa de força major o independentment de la voluntat del Contractista, aquest no pogués començar les obres, hagués de suspendre-les o no li fos possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada per al seu compliment, previ informe favorable del Director d'Obra. Per a això, el Contractista exposarà, un escrit dirigit al Director d'Obra, la causa que impedeix l'execució o la marxa dels treballs i el retard que per això s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per aquesta causa sol·licita.

1.1.2.9.- Responsabilitat de la direcció facultativa en el retard de l'obra

El Contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis d'obres estipulats, al·legant com causa la manca de plànols o ordres de la Direcció facultativa, a excepció del cas que havent-lo sol·licitat per escrit, no se li hagués proporcionat.

1.1.2.10.- Treballs defectuosos

El Contractista ha d'emprar els materials que compleixin les condicions exigides en el projecte, i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb l'estipulat.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici, el Contractista és responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que puguin existir per la seva dolenta execució, no sent un eximent el que la Direcció facultativa ho hagi examinat o reconegut amb anterioritat, ni tampoc el fet que aquests treballs hagin estat valorats en les Certificacions Parcial d'obra, que sempre s'entendran esteses i abonades a bon compte.

Com a conseqüència de l'anteriorment expressat, quan el Director d'Execució de l'Obra adverteixi vicis o defectes en els treballs executats, o que els materials empleats o els aparells i equips col·locats no reuneixen les condicions preceptuades, ja sigui en el curs de l'execució dels treballs o una vegada finalitzats amb anterioritat a la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses siguin substituïdes o enderrocades i reconstruïdes d'acord amb el contractat a expenses del Contractista. Si aquesta no estimés justa la decisió i es negués a la substitució, enderrocament i reconstrucció ordenades, es plantejarà la qüestió davant el Director d'Obra, qui intervindrà per a resoldre-la.

1.1.2.11.- Viciis ocults

El Contractista és l'únic responsable dels viciis ocults i dels defectes de la construcció, durant l'execució de les obres i el període de garantia, fins als terminis prescrits després de l'acabament de les obres en la vigent L.O.E., a part d'altres responsabilitats legals o de qualsevol índole que puguin derivar-se.

Si el Director d'Execució de l'Obra tingués fundades raons per a creure en l'existència de viciis ocults de construcció en les obres executades, ordenarà, quan cregui oportú, realitzar abans de la recepció definitiva els assajos, destructius o no, que consideri necessaris per a reconèixer o diagnosticar els treballs que suposi defectuosos, donant compte de la circumstància al Director d'Obra.

El Contractista enderrocarà, i reconstruirà posteriorment al seu càrrec, totes les unitats d'obra mal executades, les seves conseqüències, danys i perjudicis, no podent eludir la seva responsabilitat pel fet que el Director d'Obra i/o el Director de l'Execució d'Obra ho hagin examinat o reconegut amb anterioritat, o que hagi estat conformada o abonada una part o la totalitat de les obres mal executades.

1.1.2.12.- Procedència de materials, aparells i equips

El Contractista té llibertat de proveir-se dels materials, aparells i equips de totes classes on consideri oportú i convenient per als seus interessos, excepte en aquells casos en els que es preceptui una procedència i característiques específiques en el projecte.

Obligatòriament, i abans de procedir al seu empraent, amàs i posada en obra, el Contractista haurà de presentar al Director d'Execució de l'Obra una llista completa dels materials, aparells i equips que vagi a utilitzar, en la qual s'especifiquin totes les indicacions sobre les seves característiques tècniques, marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cadascun d'ells.

1.1.2.13.- Presentació de mostres

A petició del Director d'Obra, el Contractista presentarà les mostres dels materials, aparells i equips, sempre amb l'antelació prevista en el calendari d'obra.

1.1.2.14.- Materials, aparells i equips defectuosos

Quan els materials, aparells, equips i elements d'instal·lacions no fossin de la qualitat i característiques tècniques prescrites en el projecte, no tinguessin la preparació en ell exigida o quan, mancant prescripcions formals, es reconegué o demostrés que no són els adequats per a la seva finalitat, el Director d'Obra a instàncies del Director d'Execució de l'Obra, donarà l'ordre al Contractista de substituir-los per uns altres que satisfacin les condicions o siguin els adequats per a la finalitat al que es destinin.

Si, als 15 dies de rebre el Contractista ordre de que retiri els materials que no estiguin en condicions, aquesta no ha estat completa, podrà fer-ho el Promotor o Propietat a compte del Contractista.

En el cas que els materials, aparells, equips o elements d'instal·lacions fossin defectuosos, però acceptables segons el parer del Director d'Obra, es rebran amb la rebaixa del preu que aquell determini, tret que el Contractista prefereixi substituir-los per uns altres en condicions.

1.1.2.15.- Despeses ocasionades per proves i assajos

Totes les despeses originades per les proves i assajos de materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres correran a càrrec i compte del Contractista.

Tot assaig que no resulti satisfactori, que no es realitzi per omissió del Contractista, o que no ofereixi les suficients garanties, es podrà començar novament o realitzar nous assajos o proves especificades en el projecte, a càrrec i compte del Contractista i amb la penalització corresponent, així com totes les obres complementàries que poguessin donar lloc qualsevol dels supòsits anteriorment citats i que el Director d'Obra consideri necessaris.

1.1.2.16.- Neteja de les obres

És obligació del Contractista mantenir netes les obres i els seus voltants tant d'enderrocs com de materials sobrants, retirar les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com executar tots els treballs i adoptar les mesures que siguin apropiades perquè l'obra presenti bon aspecte.

1.1.2.17.- Obres sense prescripcions explícites

En l'execució de treballs que pertanyen a la construcció de les obres, i per als quals no existeixin prescripcions consignades explícitament en aquest Plec ni en la restant documentació del projecte, el Contractista s'atindrà, en primer terme, a les instruccions que dicti la Direcció facultativa de les obres i, en segon lloc, a les normes i pràctiques de la bona construcció.

1.1.3.- Disposicions de les recepcions d'edificis i obres annexes

1.1.3.1.- Consideracions de caràcter general

La recepció de l'obra és l'acte pel qual el Contractista, una vegada acabada l'obra, fa lliurament de la mateixa al Promotor i és acceptada per aquest. Podrà realitzar-se amb o sense reserves i haurà d'abastar la totalitat de l'obra o fases completes i acabades de la mateixa, quan així s'acordi per les dues parts.

La recepció haurà de consignar-se en un acta signada, almenys, pel promotor i el Contractista, fent constar:

- Les parts que intervenen.
- La data del certificat final de la totalitat de l'obra o de la fase completa i acabada de la mateixa.
- El preu final de l'execució material de l'obra.
- La declaració de la recepció de l'obra amb o sense reserves, especificant, si escau, aquestes de manera objectiva, i el termini que haurien de quedar resolts els defectes observats. Una vegada resolts els mateixos, es farà constar en un acta a part, subscrita pels signants de la recepció.
- Les garanties que, si escau, s'exigeixen al Contractista per a assegurar les seves responsabilitats.

Així mateix, s'adjuntarà el certificat final d'obra subscrit pel director d'Obra i el Director de l'Execució de l'Obra.

El Promotor podrà rebutjar la recepció de l'obra per considerar que la mateixa no està acabada o que no s'adequa a les condicions contractuals.

En tot cas, el rebuig haurà de ser motivat per escrit en l'acta, en la qual es fixarà el nou termini per a efectuar la recepció.

En el cas que es digui el contrari, la recepció de l'obra tindrà lloc dintre dels trenta dies següents a la data del seu acabament, acreditada en el certificat final d'obra, termini que es contarà a partir de la notificació efectuada per escrit al promotor. La recepció s'entendrà tàcitament produïda si transcorreguts trenta dies des de la data indicada el promotor no hagués posat de manifest reserves o rebuig motivat per escrit.

El còmput dels terminis de responsabilitat i garantia serà l'establert en la L.O.E., i s'iniciarà a partir de la data que es subscriu l'acta de recepció, o quan s'entengui aquesta tàcitament produïda segons el previst en l'apartat anterior.

1.1.3.2.- Recepció provisional

Trenta dies abans de donar per finalitzades les obres, comunicarà el Director d'Execució de l'Obra al Promotor o Propietat la proximitat del seu acabament a fi de convenir l'acte de Recepció Provisional.

Aquesta es realitzarà amb la intervenció de la Propietat, del Contractista, del Director d'Obra i del Director d'Execució de l'Obra. Es convocarà també als restants tècnics que, en el seu cas, haguessin intervingut en la direcció amb funció pròpia en aspectes parcials o unitats especialitzades.

Practicat un detingut reconeixement de les obres, s'estendrà un acta amb tants exemplars com persones que hi intervinguin, i signats per tots ells. Des d'aquesta data començarà a córrer el termini de garantia, si les obres es trobessin en estat de ser admeses. Seguidament, els Tècnics de la Direcció estendran el corresponent Certificat de Final d'Obra.

Quan les obres no es trobin en estat de ser rebudes, es farà constar expressament en l'Acta i es donaran al Contractista les oportunes instruccions per a resoldre els defectes observats, fixant un termini per a resoldre'ls, expirat el qual s'efectuarà un nou reconeixement a fi de procedir a la recepció provisional de l'obra.

Si el Contractista no hagués complert, podrà declarar-se resolt el contracte amb la pèrdua de la fiança.

1.1.3.3.- Documentació final de l'obra

El Director d'Execució de l'Obra, assistit pel contractista i els tècnics que haguessin intervingut en l'obra, redactarà la documentació final de les obres, que es facilitarà al Promotor, amb les especificacions i continguts amatents per la legislació vigent, en el cas d'habitatges, amb el que s'estableix en els paràgrafs 2, 3, 4 i 5, de l'apartat 2 de l'article 4º del Reial decret 515/1989, de 21 d'Abril. Aquesta documentació inclou el Manual d'Ús i Manteniment de l'Edifici.

1.1.3.4.- Amidament definitiu i liquidació provisional de l'obra

Rebudes provisionalment les obres, es procedirà immediatament pel director d'Execució de l'Obra al seu amidament definitiu, amb precisa assistència del Contractista o del seu representant. S'estendrà l'oportuna certificació en triple versió que, aprovada pel director d'Obra amb la seva signatura, servirà per a l'abonament pel promotor del saldo resultant menys la quantitat retinguda en concepte de fiança.

1.1.3.5.- Termini de garantia

El termini de garantia haurà d'estipular-se en el contracte privat i, en qualsevol cas, mai haurà de ser inferior a sis mesos

1.1.3.6.- Conservació de les obres rebudes provisionalment

Les despeses de conservació durant el termini de garantia comprès entre les recepcions provisional i definitiva, correran a càrrec i compte del Contractista.

Si l'edifici fos ocupat o utilitzat abans de la recepció definitiva, la vigilància, neteja i reparacions ocasionades per l'ús correran a càrrec de la Propietat i les reparacions per vicis d'obra o per defectes en les instal·lacions, seran a càrrec del Contractista.

1.1.3.7.- Recepció definitiva

La recepció definitiva es realitzarà després de transcorregut el termini de garantia, d'igual manera i amb les mateixes formalitats que la provisional. A partir d'aquesta data cessarà l'obligació del Contractista de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la normal conservació dels edificis, i quedaran només subsistents totes les responsabilitats que poguessin derivar dels vicis de construcció.

1.1.3.8.- Pròrroga del termini de garantia

Si, al procedir al reconeixement per a la recepció definitiva de l'obra, no es trobés aquesta en les condicions degudes, s'ajornarà aquesta recepció definitiva i el Director d'Obra indicarà al Contractista els terminis i formes en que haurien de realitzar-se les obres necessàries. De no efectuar-se dintre d'aquests, podrà resoldre's el contracte amb la pèrdua de la fiança.

1.1.3.9.- Recepcions de treballs els quals el contracte hagi estat rescindit

En cas de resolució del contracte, el Contractista estarà obligat a retirar, en el termini fixat, la maquinària, instal·lacions i mitjans auxiliars, a resoldre els subcontractes que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser represa per una altra empresa sense cap problema.

Les obres i treballs acabats per complet es rebran provisionalment amb els tràmits establerts anteriorment. Transcorregut el termini de garantia, es rebran definitivament segons el que es disposa anteriorment.

Per a les obres i treballs no determinats, però acceptables segons el parer del Director d'Obra, s'efectuarà una sola i definitiva recepció.

1.2.- Disposicions Facultatives

1.2.1.- Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació

Les atribucions dels diferents agents intervinents en l'edificació són les regulades per la Llei 38/99 d'Ordenació de l'Edificació (L.O.E.).

Es defineixen agents de l'edificació totes les persones, físiques o jurídiques, que intervenen en el procés de l'edificació. Les seves obligacions queden determinades pel disposat en la L.O.E. i altres disposicions que siguin d'aplicació i pel contracte que origina la seva intervenció.

Les definicions i funcions dels agents que intervenen en l'edificació queden recollides en el capítol III "Agents de l'edificació", considerant-se:

1.2.1.1.- El Promotor

És la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o col·lectivament decideix, impulsa, programa i finança amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si o per a la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Assumeix la iniciativa de tot el procés de l'edificació, impulsant la gestió necessària per a portar a terme l'obra inicialment projectada, i es fa càrrec de tots els costos necessaris.

Segons la legislació vigent, a la figura del promotor s'equiparen també les de gestor de societats cooperatives, comunitats de propietaris, o altres anàlogues que assumeixen la gestió econòmica de l'edificació.

Quan les Administracions públiques i els organismes subjectes a la legislació de contractes de les Administracions públiques actuïn com promotors, es regiran per la legislació de contractes de les Administracions públiques i, en el que no està contemplat en la mateixa, per les disposicions de la L.O.E.

1.2.1.2.- El Projectista

És l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Podran redactar projectes parcials del projecte, o parts que ho complementin altres tècnics, de forma coordinada amb l'autor d'aquest.

Quan el projecte es desenvolupi o completi mitjançant projectes parcials o altres documents tècnics segons el previst en l'apartat 2 de l'article 4 de la L.O.E., cada projectista assumirà la titularitat del seu projecte.

1.2.1.3.- El Constructor o Contractista

És l'agent que assumeix, contractualment davant el Promotor, el compromís d'executar amb mitjans humans i materials, propis o aliens, les obres o part de les mateixes amb subjecció al Projecte i al Contracte d'obra.

S'HA D'EFFECTUAR ESPECIAL MENCIÓ QUE LA LLEI ASSENYALA COM RESPONSABLE EXPLÍCIT DELS VICIS O DEFECTES CONSTRUCTIUS AL CONTRACTISTA GENERAL DE L'OBRA, SENSE PERJUDICI DEL DRET DE REPETICIÓ D'AQUEST CAP ALS SUBCONTRACTISTES.

1.2.1.4.- El Director d'Obra

És l'agent que, formant part de la direcció facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el projecte que la defineix, la llicència d'edificació i altres autoritzacions preceptives, i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar la seva adequació per fi proposat.

Podran dirigir les obres dels projectes parcials altres tècnics, sota la coordinació del Director d'Obra.

1.2.1.5.- El Director de l'Execució de l'Obra

És l'agent que, formant part de la Direcció facultativa, assumeix la funció tècnica de dirigir l'Execució Material de l'Obra i de controlar qualitativa i quantitativament la construcció i qualitat de l'edificat. Per a això és requisit indispensable l'estudi i anàlisi prèvia del projecte d'execució una vegada redactat per l'Arquitecte, procedint a sol·licitar-li, amb antelació a l'inici de les obres, totes aquells aclariments, reparacions o documents complementaris que, dintre de la seva competència i atribucions legals, estimés necessaris per a poder dirigir de manera solvent l'execució de les mateixes.

1.2.1.6.- Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació

Són entitats de control de qualitat de l'edificació aquelles capacitades per a atorgar assistència tècnica en la verificació de la qualitat del projecte, dels materials i de l'execució de l'obra i les seves instal·lacions d'acord amb el projecte i la normativa aplicable.

Són laboratoris d'assajos per al control de qualitat de l'edificació els capacitats per a atorgar assistència tècnica, mitjançant la realització d'assajos o proves de servei dels materials, sistemes o instal·lacions d'una obra d'edificació.

1.2.1.7.- Els subministradors de productes

Es consideren subministradors de productes els fabricants, encarregats de magatzems, importadors o venedors de productes de construcció.

S'entén per producte de construcció aquell que es fabrica per a la seva incorporació permanent en una obra, incloent materials, elements semielaborats, components i obres o part de les mateixes, tant acabades com en procés d'execució.

1.2.2.- Agents que intervenen en l'obra segons Llei 38/1999 (L.O.E.)

La relació d'agents intervinents es troba en la memòria descriptiva del projecte.

1.2.3.- Agents en matèria de seguretat i salut segons RD 1627/1997

La relació d'agents intervinents en matèria de seguretat i salut es troba en la memòria descriptiva del projecte.

1.2.4.- Agents en matèria de gestió de residus segons RD 105/2008

La relació d'agents intervinents en matèria de gestió de residus, es troba en l'Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició.

1.2.5.- La Direcció Facultativa

En correspondència amb la L.O.E., la Direcció facultativa està composta per la direcció d'Obra i la direcció d'Execució de l'Obra. A la Direcció facultativa s'integrarà el Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, en el cas que s'hagi adjudicat aquesta missió a facultatiu distint dels anteriors.

Representa tècnicament els interessos del promotor durant l'execució de l'obra dirigint el procés de construcció en funció de les atribucions professionals de cada tècnic participant.

1.2.6.- Visites facultatives

Són les realitzades a l'obra de manera conjunta o individual per qualsevol dels membres que componen la Direcció facultativa. La intensitat i nombre de visites dependrà de les comeses que a cada agent li són pròpies, podent variar en funció dels requeriments específics i de la major o menor exigència presencial requerida al tècnic a aquest efecte en cada cas i segons cadascuna de les fases de l'obra. Hauran d'adaptar-se al procés lògic de construcció, podent els agents ésser o no coincidents en l'obra en funció de la fase concreta que s'estigui desenvolupant a cada moment i de la comesa exigible a cadascú.

1.2.7.- Obligacions dels agents intervinents

Les obligacions dels agents que intervenen en l'edificació són les contingudes en els articles 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 i 16, del capítol III de la L.O.E. i altra legislació aplicable.

1.2.7.1.- El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularitat d'un dret que li faculti per a construir en ell.

Facilitar la documentació i informació prèvia necessària per a la redacció del projecte, així com autoritzar al Director d'Obra, al Director de l'Execució de l'Obra i al Contractista posteriors modificacions del mateix que fossin imprescindibles per a dur a bon terme el projectat.

Triar i contractar als diferents agents, amb la titulació i capacitat professional necessària, que garanteixin el compliment de les condicions legalment exigibles per a realitzar en la seva globalitat i dur a bon terme l'objecte del promogut, en els terminis estipulats i en les condicions de qualitat exigibles mitjançant el compliment dels requisits bàsics estipulats per als edificis.

Gestionar i fer-se càrrec de les preceptives llicències i altres autoritzacions administratives procedents que, de conformitat amb la normativa aplicable, comporta la construcció d'edificis, la urbanització que procedís en el seu entorn immediat, la realització d'obres que en ells s'executin i la seva ocupació.

Garantir els danys materials que l'edifici pugui sofrir, per a l'adequada protecció dels interessos dels usuaris finals, en les condicions legalment establertes, assumint la responsabilitat civil de forma personal i individualitzada, tant per a actes propis com per a actes d'altres agents pels que, conforme a la legislació vigent, s'ha de respondre.

La subscripció obligatòria d'una assegurança, d'acord a les normes concretes fixades a aquest efecte, que cobreixi els danys materials que ocasionin en l'edifici l'incompliment de les condicions d'habitabilitat en tres anys o que afectin a la seguretat estructural en el termini de deu anys, amb especial esment als habitatges individuals en règim de autopromoció, que es regiran per tot allò especialment legislat a aquest efecte.

Contractar als tècnics redactors del preceptiu Estudi de Seguretat i Salut o Estudi Bàsic, si escau, igual que als tècnics coordinadors en la matèria en la fase que correspongui, tot això segons l'establert en el R.D. 1627/97, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut en les obres de construcció.

Subscriure l'acta de recepció final de les obres, una vegada acabades aquestes, fent constar l'acceptació de les obres, que podrà efectuar-se amb o sense reserves i que haurà d'abastar la totalitat de les obres o fases completes. En el cas de fer esment exprés a reserves per a la recepció, haurien d'esmentar-se de manera detallada les deficiències i s'haurà de fer constar el termini que haurien de quedar resolts els defectes observats.

Lliurar al comprador i usuari inicial, si escau, el denominat Llibre de l'Edifici que conté el manual d'ús i manteniment del mateix i altra documentació d'obra executada, o qualsevol altre document exigible per les Administracions competents.

1.2.7.2.- El Projectista

Redactar el projecte per encàrrec del Promotor, amb subjecció a la normativa urbanística i tècnica en vigor i contenint la documentació necessària per a tramitar tant la llicència d'obres i altres permisos administratius -projecte bàsic- com per a ser interpretada i poder executar totalment l'obra, lliurant al Promotor les còpies autoritzades corresponents, degudament visades pel seu col·legi professional.

Definir el concepte global del projecte d'execució amb el nivell de detall gràfic i escrit suficient i calcular els elements fonamentals de l'edifici, especialment la fonamentació i l'estructura. Concretar en el Projecte l'emplaçament de cambres de màquines, de comptadors, fornícules, espais assignats per a pujada de conductes, reserves de buits de ventilació, allotjament de sistemes de telecomunicació i, en general, d'aquells elements necessaris en l'edifici per a facilitar les determinacions concretes i especificacions detallades que són comeses dels projectes parcials, havent aquests d'adaptar-se al Projecte d'Execució, no podent contravenir-ho de cap manera. Haurà de lliurar-se necessàriament un exemplar del projecte complementari a l'Arquitecte abans de l'inici de les obres o instal·lacions corresponents.

Acordar amb el Promotor la contractació de col·laboracions parcials d'altres tècnics professionals.

Facilitar la col·laboració necessària perquè es produeixi l'adequada coordinació amb els projectes parcials exigibles per la legislació o la normativa vigent i que sigui necessari incloure per al desenvolupament adequat del procés constructiu, que haurien de ser redactats per tècnics competents, sota la seva responsabilitat i subscrits per persona física. Els projectes parcials seran aquells redactats per altres tècnics la competència dels quals pot ser distinta i incompatible amb les competències de l'Arquitecte i, per tant, d'exclusiva responsabilitat d'aquests.

Elaborar aquells projectes parcials o estudis complementaris exigits per la legislació vigent en els quals és legalment competent per a la seva redacció, excepte declinació expressa de l'Arquitecte i previ acord amb el Promotor, podent exigir la compensació econòmica en concepte de cessió de drets d'autor i de la propietat intel·lectual si s'hagués de lliurar a altres tècnics, igualment competents per a realitzar el treball, documents o plans del projecte per ell redactat, en suport paper o informàtic.

Ostentar la propietat intel·lectual del seu treball, tant de la documentació escrita com dels càlculs de qualsevol tipus, així com dels plànols continguts en la totalitat del projecte i qualsevol dels seus documents complementaris.

1.2.7.3.- El Constructor o Contractista

Tenir la capacitat professional o titulació que habilita per al compliment de les condicions legalment exigibles per a actuar com constructor.

Organitzar els treballs de construcció per a complir amb els terminis previstos, d'acord al corresponent Pla d'Obra, efectuant les instal·lacions provisionals i disposant dels mitjans auxiliars necessaris.

Elaborar, i exigir de cada subcontractista, un pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquests plans s'inclouran, si escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció proposades, amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar disminució dels nivells de protecció prevists en l'estudi o estudi bàsic.

Comunicar a l'autoritat laboral competent l'obertura del centre de treball en la qual inclourà el Pla de Seguretat i Salut al que es refereix l'article 7 del RD 1627/97 de 24 d'octubre.

Adoptar totes les mesures preventives que compleixin els preceptes en matèria de Prevenció de Riscos laborals i Seguretat i Salut que estableix la legislació vigent, redactant el corresponent Pla de Seguretat i ajustant-se al compliment estricte i permanent de l'establert en l'Estudi de Seguretat i Salut, disposant de tots els mitjans necessaris i dotant al personal de l'equipament de seguretat exigibles, així com complir les ordres efectuades pel coordinador en matèria de Seguretat i Salut en la fase d'Execució de l'obra.

Supervisar de manera continuada el compliment de les normes de seguretat, tutelant les activitats dels treballadors al seu càrrec i, si escau, rellevant del seu lloc a tots aquells que poguessin menyscarbar les condicions bàsiques de seguretat personals o generals, per no estar en les condicions adequades.

Examinar la documentació aportada pels tècnics redactors corresponents, tant del Projecte d'Execució com dels projectes complementaris, així com de l'Estudi de Seguretat i Salut, verificant que li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada o, en cas contrari, sol·licitant els aclariments pertinents.

Facilitar la tasca de la Direcció facultativa, subscriuint l'Acta de Replanteig executant les obres amb subjecció al Projecte d'Execució que haurà d'haver examinat prèviament, a la legislació aplicable, a les Instruccions de l'Arquitecte Director d'Obra i del Director de l'Execució Material de l'Obra, a fi d'arribar a la qualitat exigida en el projecte.

Efectuar les obres seguint els criteris a l'ús que són propis de la correcta construcció, que té l'obligació de conèixer i posar en pràctica, així com de les lleis generals dels materials o lex artis, encara quan aquests criteris no estiguessin específicament ressenyats en la seva totalitat en la documentació de projecte. A aquest efecte, ostenta la prefectura de tot el personal que intervingui en l'obra i coordina les tasques dels subcontractistes.

Disposar dels mitjans materials i humans que la naturalesa i entitat de l'obra imposin, disposant del nombre adequat d'oficials, suboficials i peons que l'obra requereixi a cada moment, bé per personal propi o mitjançant subcontractistes a aquest efecte, procedint a encavalcar aquells oficis en l'obra que siguin compatibles entre si i que permetin escometre diferents treballs alhora sense provocar interferències, contribuint amb això a la agilització i finalització de l'obra dintre dels terminis previstos.

Ordenar i disposar a cada moment de personal suficient al seu càrrec perquè efectui les actuacions pertinents per a executar les obres amb solvència, diligentment i sense interrupció, programant-les de manera coordinada amb l'Arquitecte Tècnic o Aparellador, Director d'Execució Material de l'Obra.

Supervisar personalment i de manera continuada i completa la marxa de les obres, que haurien de transcórrer sense dilació i amb adequat ordre i concert, així com respondre directament dels treballs efectuats pels seus treballadors subordinats, exigint-los el continu autocontrol dels treballs que efectuin, i ordenant la modificació de totes aquelles tasques que es presentin malament efectuades.

Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials utilitzats i elements constructius, comprovant els preparats en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció facultativa del Director de l'Execució de l'obra els subministraments de material o prefabricats que no contin amb les garanties, documentació mínima exigible o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació, havent de recaptar de la Direcció facultativa la informació que necessiti per a complir adequadament la seva comesa.

Dotar de material, maquinària i utilitatges adequats als operaris que intervinguin en l'obra, per a efectuar adequadament les instal·lacions necessàries i no menyscarbar amb la posada en obra les característiques i naturalesa dels elements constructius que componen l'edifici una vegada finalitzat.

Posar a la disposició de l'Arquitecte Tècnic o Aparellador els mitjans auxiliars i personal necessari per a efectuar les proves pertinents per al Control de Qualitat, recaptant la dita tècnica el pla a seguir quant a les preses de mostres, trasllats, assajos i altres actuacions necessàries.

Cuidar que el personal de l'obra guardi el degut respecte a la Direcció facultativa.

Auxiliar al Director de l'Execució de l'Obra en els actes de replanteig i signar posteriorment i una vegada finalitzat aquest, l'acta corresponent d'inici d'obra, així com la de recepció final.

Facilitar als Arquitectes Directors d'Obra les dades necessàries per a l'elaboració de la documentació final d'obra executada.

Subscriure les garanties d'obra que s'assenyalen en l'Article 19 de la Llei d'Ordenació de l'Edificació i que, en funció de la seva naturalesa, arriben a períodes de 1 any (danys per defectes de terminació o acabat de les obres), 3 anys (danys per defectes o vici d'elements constructius o d'instal·lacions que afectin a l'habitabilitat) o 10 anys (danys en fonamentació o estructura que comprometin directament la resistència mecànica i l'estabilitat de l'edifici).

1.2.7.4.- El Director d'Obra

Dirigir l'obra coordinant-la amb el Projecte d'Execució, facilitant la seva interpretació tècnica, econòmica i estètica als agents que intervenen en el procés constructiu.

Detenir l'obra per causa greu i justificada, que s'haurà de fer constar necessàriament en el Llibre d'Ordres i Assistències, donant explicacions immediates al Promotor.

Redactar les modificacions, ajustaments, rectificacions o plànols complementaris que es precisin per a l'adequat desenvolupament de les obres. És facultat expressa i única la redacció d'aquelles modificacions o aclariments directament relacionats amb l'adequació de la fonamentació i de l'estructura projectades a les característiques geotècniques del terreny; el càlcul o recàlcul del dimensionament i armat de tots i cadascun dels elements principals i complementaris de la fonamentació i de l'estructura vertical i horitzontal; els quals afectin substancialment a la distribució d'espais i les solucions de façana i coberta i dimensionament i composició de buits, així com la modificació dels materials previstos.

Assessorar al Director de l'Execució de l'Obra en aquells aclariments i dubtes que poguessin esdevenir per al correcte desenvolupament de la mateixa, pel que fa a les interpretacions de les especificacions de projecte.

Assistir a les obres a fi de resoldre les contingències que es produeixin per a assegurar la correcta interpretació i execució del projecte, així com impartir les solucions aclaridores que fossin necessàries, consignant en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises que s'estimessin oportunes ressenyar per a la correcta interpretació de tot el que està projectat, sense perjudici d'efectuar tots els aclariments i ordres verbals que s'estimés oportú.

Signar l'Acta de replanteig o de començament d'obra i el Certificat Final d'Obra així com signar el vistiplau de les certificacions parcials referides al percentatge d'obra efectuada i, si escau i a instàncies del Promotor, la supervisió de la documentació que se li presenti relativa a les unitats d'obra realment executades prèvia a la seva liquidació final, tot això amb els visats que si escau fossin preceptius.

Informar puntualment al Promotor d'aquelles modificacions substancials que, per raons tècniques o normatives, comporten una variació del construït pel que fa al projecte bàsic i d'execució i que afectin o puguin afectar al contracte subscrit entre el promotor i els destinataris finals dels habitatges.

Redactar la documentació final d'obra, pel que fa a la documentació gràfica i escrita del projecte executat, incorporant les modificacions efectuades. Per a això, els tècnics redactors de projectes i/o estudis complementaris hauran obligatòriament lliurar-li la documentació final en la que es faci constar l'estat final de les obres i/o instal·lacions per ells redactades, supervisades i realment executades, sent responsable dels signants la veracitat i exactitud dels documents presentats.

Al Projecte Final d'Obra s'annexarà l'Acta de Recepció Final; la relació identificativa dels agents que han intervingut en el procés d'edificació, inclosos tots els subcontractistes i oficis intervinents; les instruccions d'Ús i Manteniment de l'Edifici i de les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació.

La documentació a la qual es fa referència en els dos apartats anteriors és part constituent del Llibre de l'Edifici i el Promotor haurà de lliurar una còpia completa als usuaris finals del mateix que, en el cas d'edificis d'habitatges plurifamiliars, es materialitza en un exemplar que haurà de ser custodiat pel president de la Comunitat de Propietaris o per l'Administrador, sent aquests els responsables de divulgar a la resta de propietaris el seu contingut i de fer complir els requisits de manteniment que consten en la citada documentació.

A més de totes les facultats que corresponen a l'Arquitecte Director d'Obra, expressades en els articles precedents, és missió específica seva la direcció mediata, denominada alta direcció en el que al compliment de les directrius generals del projecte es refereix, i a l'adequació del construït a aquest.

S'ha d'assenyalar expressament que la resistència al compliment de les ordres dels Arquitectes Directors d'Obra en la seva tasca d'alta direcció es considerarà com falta greu i, en cas que, al seu parer, d'incompliment de l'ordenat posés en perill l'obra o les persones que en ella treballen, podrà recusar al Contractista i/o acudir a les autoritats judicials, sent responsable el Contractista de les conseqüències legals i econòmiques.

1.2.7.5.- El Director de l'Execució de l'Obra

Correspon a l'Arquitecte Tècnic o Aparellador, segons s'estableix en l'Article 13 de la LOE i altra legislació vigent a aquest efecte, les atribucions competencials i obligacions que s'assenyalen a continuació

La direcció immediata de l'Obra.

Verificar personalment la recepció a peu d'obra, previ al seu aplec o col·locació definitiva, de tots els productes i materials subministrats necessaris per a l'execució de l'obra, comprovant que s'ajusten amb precisió a les determinacions del projecte i a les normes exigibles de qualitat, amb la plena potestat d'acceptació o rebuig dels mateixos en cas que ho considerés oportú i per causa justificada, ordenant la realització de proves i assajos que fossin necessaris.

Dirigir l'execució material de l'obra d'acord amb les especificacions de la memòria i dels plànols del Projecte, així com, si escau, amb les instruccions complementàries necessàries que recaptés del Director d'Obra.

Anticipar-se amb l'antelació suficient a les diferents fases de la posada en obra, requerint els aclariments a l'Arquitecte o Arquitectes Directors d'Obra que fossin necessàries i planificant de manera anticipada i continuada amb el Contractista principal i els subcontractistes els treballs a efectuar.

Comprovar els replanteigs, els materials, formigons i altres productes subministrats, exigint la presentació dels oportuns certificats de idoneïtat dels mateixos.

Verificar la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, estenent-se aquesta comesa a tots els elements de fonamentació i estructura horitzontal i vertical, amb comprovació de les seves especificacions concretes de dimensionat d'elements, tipus de biguetes i adequació a fitxa tècnica homologada, diàmetres nominals, longituds d'ancoratge i encavallaments adequats i doblegat de barres.

Observança dels temps d'encofrat i desencofrat de bigues, pilars i forjats assenyalats per la Instrucció del Formigó vigent i d'aplicació.

Comprovació del correcte dimensionament de rampes i escales i del seu adequat traçat i replanteig amb acord als pendents, desnivells projectats i al compliment de totes les normatives que són d'aplicació; a dimensions parcials i totals d'elements, a la seva forma i geometria específica, així com a les distàncies que han de guardar-se entre ells, tant en horitzontal com en vertical.

Verificació de l'adequada posada en obra de fàbriques i tancaments, al seu correcte i complet entrellaçament i, en general, al que pertoca a l'execució material de la totalitat de l'obra i sense excepció alguna, d'acord als criteris i lleis dels materials i de la correcta construcció (lex artis) i a les normatives d'aplicació.

Assistir a l'obra amb la freqüència, dedicació i diligència necessàries per a complir eficaçment la deguda supervisió de l'execució de la mateixa en totes les seves fases, des del replanteig inicial fins a la total finalització de l'edifici, donant les ordres precises d'execució al Contractista i, si escau, als subcontractistes.

Consignar en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises que considerés oportú ressenyar per a la correcta execució material de les obres.

Supervisar posteriorment el correcte compliment de les ordres prèviament efectuades i l'adequació del realment executat a l'ordenat prèviament.

Verificar l'adequat traçat d'instal·lacions, conductes, escomeses, xarxes d'evacuació i el seu dimensionament, comprovant la seva idoneïtat i ajustament tant a l'especificacions del projecte d'execució com dels projectes parcials, coordinant aquestes actuacions amb els tècnics redactors corresponents.

Detenir l'Obra si, al seu judici, existís causa greu i justificada, que s'haurà de fer constar necessàriament en el Llibre d'Ordres i Assistències, donant compte immediata als Arquitectes Directors d'Obra que haurien de necessàriament corroborar-la per a la seva plena efectivitat, i al Promotor.

Supervisar les proves pertinents per al Control de Qualitat, respecte a l'especificat per la normativa vigent, en la comesa de la qual i obligacions té legalment competència exclusiva, programant sota la seva responsabilitat i degudament coordinat i auxiliat pel contractista, les preses de mostres, trasllats, assajos i altres actuacions necessàries d'elements estructurals, així com les proves d'estanquitat de façanes i dels seus elements, de cobertes i les seves impermeabilitzacions, comprovant l'eficàcia de les solucions.

Informar amb promptitud als Arquitectes Directors d'Obra dels resultats dels Assajos de Control conforme es vagi tenint coneixement dels mateixos, proposant-li la realització de proves complementàries en cas de resultats adversos.

Després de l'oportuna comprovació, emetre les certificacions parcials o totals relatives a les unitats d'obra realment executades, amb els visats que si escau fossin preceptius.

Col·laborar activa i positivament amb els restants agents intervinents, servint de nexa d'unió entre aquests, el Contractista, els Subcontractistes i el personal de l'obra.

Elaborar i subscriure responsablement la documentació final d'obra relativa als resultats del Control de Qualitat i, en concret, a aquells assajos i verificacions d'execució d'obra realitzats sota la seva supervisió relatiu als elements de la fonamentació, murs i estructura, a les proves d'estanquitat i vessament de cobertes i de façanes, a les verificacions del funcionament de les instal·lacions de sanejament i desguassos de pluvials i altres aspectes assenyalats en la normativa de Control de Qualitat.

Subscriure conjuntament el Certificat Final d'Obra, acreditant amb això la seva conformitat a la correcta execució de les obres i a la comprovació i verificació positiva dels assajos i proves realitzades.

Si es fes cas omís de les ordres efectuades per l'Arquitecte Tècnic, Director de l'Execució de les Obres, es considerés com falta greu i, en cas que, al seu judici, l'incompliment de l'ordenat posés en perill l'obra o les persones que en ella treballen, podrà acudir a les autoritats judicials, sent responsable el Contractista de les conseqüències legals i econòmiques.

1.2.7.6.- Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació

Prestar assistència tècnica i lliurar els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, al director de l'execució de les obres.

Justificar la capacitat suficient de mitjans materials i humans necessaris per a realitzar adequadament els treballs contractats, si escau, a través de la corresponent acreditació oficial atorgada per les Comunitats Autònomes amb competència en la matèria.

1.2.7.7.- Els subministradors de productes

Realitzar els lliuraments dels productes d'acord amb les especificacions de la comanda, responent del seu origen, identitat i qualitat, així com del compliment de les exigències que, si escau, estableixi la normativa tècnica aplicable.

Facilitar, quan escaigui, les instruccions d'ús i manteniment dels productes subministrats, així com les garanties de qualitat corresponents, per a la seva inclusió en la documentació de l'obra executada.

1.2.7.8.- Els propietaris i els usuaris

Són obligacions dels propietaris conservar en bon estat l'edificació mitjançant un adequat ús i manteniment, així com rebre, conservar i transmetre la documentació de l'obra executada i les assegurances i garanties amb que aquesta conti.

Són obligacions dels usuaris siguin o no propietaris, la utilització adequada dels edificis o de part dels mateixos de conformitat amb les instruccions d'ús i manteniment contingudes en la documentació de l'obra executada.

1.2.8.- Documentació final d'obra: Llibre de l'Edifici

D'acord a l'Article 7 de la Llei d'Ordenació de l'Edificació, una vegada finalitzada l'obra, el projecte amb la incorporació, si escau, de les modificacions degudament aprovades, serà facilitat al promotor pel director d'Obra per a la formalització dels corresponents tràmits administratius.

A aquesta documentació s'adjuntarà, almenys, l'acta de recepció, la relació identificativa dels agents que han intervingut durant el procés d'edificació així com la relativa a les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici i les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació.

Tota la documentació que fan referència els apartats anteriors, que constituirà el **Llibre de l'Edifici**, serà lliurada als usuaris finals de l'edifici.

1.2.8.1.- Els propietaris i els usuaris

Són obligacions dels propietaris conservar en bon estat l'edificació mitjançant un adequat ús i manteniment, així com rebre, conservar i transmetre la documentació de l'obra executada i les assegurances i garanties amb que aquesta conti.

Són obligacions dels usuaris siguin o no propietaris, la utilització adequada dels edificis o de part dels mateixos de conformitat amb les instruccions d'ús i manteniment contingudes en la documentació de l'obra executada.

1.3.- Disposicions Econòmiques

1.3.1.- Definició

Les condicions econòmiques fixen el marc de relacions econòmiques per a l'abonament i recepció de l'obra. Tenen un caràcter subsidiari respecte al contracte d'obra establert entre les parts que intervenen, Promotor i Contractista, que és en definitiva el qual té validesa.

1.3.2.- Contracte d'obra

S'aconsella que se signi el contracte d'obra, entre el Promotor i el Contractista, abans d'iniciar-se les obres, evitant en tant que sigui possible la realització de l'obra per administració. A la Direcció facultativa (Director d'Obra i Director d'Execució de l'Obra) se li facilitarà una còpia del contracte d'obra per a poder certificar en els termes pactats.

Només s'aconsella contractar per administració aquelles partides d'obra irrellevants i de difícil quantificació, o quan es desitgi un acabat molt acurat.

El contracte d'obra haurà de preveure les possibles interpretacions i discrepàncies que poguessin sorgir entre les parts, així com garantir que la Direcció facultativa pugui, de fet, COORDINAR, DIRIGIR i CONTROLAR l'obra, pel que és convenient que s'especifiquin i determinin amb claredat, com a mínim, els següents punts:

- Documents a aportar pel contractista.
- Condicions d'ocupació del solar i inici de les obres.
- Determinació de les despeses d'agafades i consums.
- Responsabilitats i obligacions del Contractista: Legislació laboral.
- Responsabilitats i obligacions del Promotor.
- Pressupost del Contractista.
- Revisió de preus (en el seu cas).
- Forma de pagament: Certificacions.
- Retencions en concepte de garantia (mai menys del 5%).
- Terminis d'execució: Planning.
- Retard de l'obra: Penalitzacions.
- Recepció de l'obra: Provisional i definitiva.

- Litigi entre les parts.

Atès que aquest Plec de Condicions Econòmiques és complement del contracte d'obra en cas que no existeixi cap contracte d'obra entre les parts se li comunicarà a la Direcció facultativa, que posarà a la disposició de les parts el present Plec de Condicions Econòmiques que podrà ser usat com base per a la redacció del corresponent contracte d'obra.

1.3.3.- Criteri General

Tots els agents que intervenen en el procés de la construcció, definits en la Llei 38/1999 d'Ordenació de l'Edificació (L.O.E.), tenen dret a percebre puntualment les quantitats reportades per la seva correcta actuació conformement a les condicions contractualment establertes, podent exigir-se recíprocament les garanties suficients per al compliment diligent de les seves obligacions de pagament.

1.3.4.- Fiances

El Contractista presentarà una fiança conforme al procediment que s'estipuli en el contracte d'obra:

1.3.4.1.- Execució de treballs a càrrec de la fiança

Si el contractista es negués a fer pel seu compte els treballs precisos per a ultimar l'obra en les condicions contractades, el Director d'Obra, en nom i representació del Promotor, els ordenarà executar a un tercer, o podrà realitzar-los directament per administració, abonant el seu import amb la fiança dipositada, sense perjudici de les accions que tingui dret el Promotor, en el cas que l'import de la fiança no fos suficient per a cobrir l'import de les despeses efectuades en les unitats d'obra que no anessin de rebut.

1.3.4.2.- Devolució de les fiances

La fiança rebuda serà retornada al Contractista en un termini establert en el contracte d'obra, una vegada signada l'Acta de Recepció Definitiva de l'obra. El Promotor podrà exigir que el Contractista li acrediti la liquidació i quitança dels seus deutes causats per l'execució de l'obra, tals com salaris, subministraments i subcontractes.

1.3.4.3.- Devolució de la fiança en el cas d'efectuar-se recepcions parcials

Si el Promotor, amb la conformitat del Director d'Obra, accedís a fer recepcions parcials, tindrà dret el Contractista que se li retorni la part proporcional de la fiança.

1.3.5.- Dels preus

L'objectiu principal de l'elaboració del pressupost és anticipar el cost del procés de construir l'obra. Descompondrem el pressupost en unitats d'obra component menor que es contracta i certifica per separat, i basant-nos en aquests preus, calcularem el pressupost.

1.3.5.1.- Preu bàsic

És el preu per unitat (ud, m, kg, etc.) d'un material amatent a peu d'obra, (inclòs el seu transport a obra, descàrrega en obra, embalatges, etc.) o el preu per hora de la maquinària i de la mà d'obra.

1.3.5.2.- Preu unitari

És el preu d'una unitat d'obra que obtindrem com suma dels següents costos:

- Costos directes: calculats com suma dels productes "preu bàsic x quantitat" de la mà d'obra, maquinària i materials que intervenen en l'execució de la unitat d'obra.
- Mitjans auxiliars: Costos directes complementaris, calculats en forma percentual com percentatge d'altres components, degut al fet que representen els costos directes que intervenen en l'execució de la unitat d'obra i que són de difícil quantificació. Són diferents per a cada unitat d'obra.
- Costos indirectes: aplicats com un percentatge de la suma dels costos directes i mitjans auxiliars, igual per a cada unitat d'obra degut al fet que representen els costos dels factors necessaris per a l'execució de l'obra que no es corresponen a cap unitat d'obra en concret.

En relació a la composició dels preus, el vigent Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques (Reial decret 1098/2001, de 12 d'octubre) estableix que la composició i el càlcul dels preus de les diferents unitats d'obra es basi en la determinació dels costos directes i indirectes precisos per a la seva execució, sense incorporar, en cap cas, l'import de l'Impost sobre el Valor Afegit que pugui gravar els lliuraments de béns o prestacions de serveis realitzats.

Considera costos directes:

- La mà d'obra que intervé directament en l'execució de la unitat d'obra.
- Els materials, als preus resultants a peu d'obra, que queden integrats en la unitat que es tracti o que siguin necessaris per a la seva execució.
- Les despeses de personal, combustible, energia, etc., que tinguin lloc per l'accionament o funcionament de la maquinària i instal·lacions utilitzades en l'execució de la unitat d'obra.

- Les despeses d'amortització i conservació de la maquinària i instal·lacions anteriorment citades.

Han d'incloure's com a costos indirectes:

Les despeses d'instal·lació d'oficines a peu d'obra, comunicacions, edificació de magatzems, tallers, pavellons temporals per a obrers, laboratori, etc., els del personal tècnic i administratiu adscrit exclusivament a l'obra i els imprevistos. Totes aquestes despeses, excepte aquelles que es reflecteixin en el pressupost valorades en unitats d'obra o en partides alçades, es xifrarán en un percentatge dels costos directes, igual per a totes les unitats d'obra, que adoptarà, en cada cas, l'autor del projecte a la vista de la naturalesa de l'obra projectada, de la importància del seu pressupost i del seu previsible termini d'execució.

Les característiques tècniques de cada unitat d'obra, en les quals s'inclouen totes les especificacions necessàries per a la seva correcta execució, es troben en l'apartat de 'Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra', al costat de la descripció del procés d'execució de la unitat d'obra.

Si en la descripció del procés d'execució de la unitat d'obra no figurés cap operació necessària per a la seva correcta execució, s'entén que està inclosa en el preu de la unitat d'obra, pel que no suposarà càrrec addicional o augment de preu de la unitat d'obra contractada.

Per a major aclariment, s'exposen algunes operacions o treballs, que s'entén que sempre formen part del procés d'execució de les unitats d'obra:

- El transport i moviment vertical i horitzontal dels materials en obra, fins i tot càrrega i descàrrega dels camions.
- Eliminació de restes, neteja final i retirada de residus a abocador d'obra.
- Transport d'enderrocs sobrants a abocador autoritzat.
- Muntatge, comprovació i posada a punt.
- Les corresponents legalitzacions i permisos en instal·lacions.
- Maquinària, bastimentada i mitjans auxiliars necessaris.

Treballs que es consideraran sempre inclosos i per a no ser reiteratius no s'especifiquen en cadascuna de les unitats d'obra.

1.3.5.3.- Pressupost d'Execució Material (PEM)

És el resultat de la suma dels preus unitaris de les diferents unitats d'obra que la componen.

Es denomina Pressupost d'Execució Material al resultat obtingut per la suma dels productes del nombre de cada unitat d'obra pel seu preu unitari i de les partides alçades. És a dir, el cost de l'obra sense incloure les despeses generals, el benefici industrial i l'impost sobre el valor afegit.

1.3.5.4.- Preus contradictoris

Només es produiran preus contradictoris quan el Promotor, per mitjà del Director d'Obra, decideixi introduir unitats o canvis de qualitat en alguna de les previstes, o quan sigui necessari afrontar alguna circumstància imprevista.

El Contractista sempre estarà obligat a efectuar els canvis indicats.

Per manca d'acord, el preu es resoldrà contradictòriament entre el Director d'Obra i el Contractista abans de començar l'execució dels treballs i en el termini que determini el contracte d'obra o, en defecte d'això, abans de quinze dies hàbils des que se li comuniqui fefaentment al Director d'Obra. Si subsisteix la diferència, s'acudirà, en primer lloc, al concepte més anàleg dintre del quadre de preus del projecte i, en segon lloc, al banc de preus d'ús més freqüent en la localitat.

Els contradictoris que hi hagués es referiran sempre als preus unitaris de la data del contracte d'obra. Mai es prendrà per a la valoració dels corresponents preus contradictoris la data de l'execució de la unitat d'obra en qüestió.

1.3.5.5.- Reclamació d'augment de preus

Si el Contractista, abans de la signatura del contracte d'obra, no hagués fet la reclamació o observació oportuna, no podrà sota cap pretext d'error o omissió reclamar augment dels preus fixats en el quadre corresponent del pressupost que serveixi de base per a l'execució de les obres.

1.3.5.6.- Formes tradicionals d'amidar o d'aplicar els preus

En cap cas podrà al·legar el Contractista els usos i costums locals respecte de l'aplicació dels preus o de la forma de mesurar les unitats d'obra executades. S'estarà al previst en el Pressupost i en el criteri de mesurament en obra recollit en el Plec.

1.3.5.7.- De la revisió dels preus contractats

El pressupost presentat pel contractista s'entén que és tancat, pel que no s'aplicarà revisió de preus.

Només es procedirà a efectuar revisió de preus quan hagi quedat explícitament determinat en el contracte d'obra entre el Promotor i el Contractista.

1.3.5.8.- Aplec de materials

El Contractista queda obligat a executar els apilaments de materials o aparells d'obra que el Promotor ordeni per escrit.

Els materials apilats, una vegada abonats pel propietari, són de l'exclusiva propietat d'aquest, sent el Contractista responsable de guardar-los i conservar-los.

1.3.6.- Obres per administració

Es denominen "Obres per administració" aquelles en les quals les gestions que es precisen per a la seva realització les duu directament el Promotor, bé per si mateix, per un representant seu o mitjançant un Contractista.

Les obres per administració es classifiquen en dues modalitats:

- Obres per administració directa.
- Obres per administració delegada o indirecta.

Segons la modalitat de contractació, en el contracte d'obra es regularà:

- La seva liquidació.
- L'abonament al Contractista dels comptes d'administració delegada.
- Les normes per a l'adquisició dels materials i aparells.
- Responsabilitats del Contractista en la contractació per administració en general i, en particular, la deguda al baix rendiment dels obrers.

1.3.7.- Valoració i abonament dels treballs

1.3.7.1.- Forma i terminis d'abonament de les obres

Es realitzarà per certificacions d'obra i es recolliran les condicions en el contracte d'obra establert entre les parts que intervenen (Promotor i Contractista) que, en definitiva, és el qual té validesa.

Els pagaments s'efectuaran per la propietat en els terminis prèviament establerts en el contracte d'obra, i el seu import correspondrà precisament al de les certificacions de l'obra conformades pel director d'Execució de l'Obra, en virtut de les quals es verifiquen aquests.

El Director d'Execució de l'Obra realitzarà, en la forma i condicions que estableixi el criteri d'amidament en obra incorporat en les Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra, l'amidament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior, podent el Contractista presenciar la realització de tals amidaments.

Per a les obres o parts d'obra que, per les seves dimensions i característiques, hagin de quedar posterior i definitivament ocultes, el contractista està obligat a avisar al Director d'Execució de l'Obra amb la suficient antelació, a fi que aquest pugui realitzar els corresponents amidaments i presa de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat dels quals subscriurà el Contractista.

Per manca d'avís anticipat, l'existència del qual correspon provar al Contractista, queda aquest obligat a acceptar les decisions del Promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relacions valorades i certificacions

En els terminis fixats en el contracte d'obra entre el Promotor i el Contractista, aquest últim formularà una relació valorada de les obres executades durant les dates previstes, segons l'amidament practicat pel director d'Execució de l'Obra.

Les certificacions d'obra seran el resultat d'aplicar, a la quantitat d'obra realment executada, els preus contractats de les unitats d'obra. No obstant això, els excessos d'obra realitzats en unitats, tals com excavacions i formigons, que siguin imputables al Contractista, no seran objecte de cap certificació.

Els pagaments s'efectuaran pel promotor en els terminis prèviament establerts, i el seu import correspondrà al de les certificacions d'obra, conformades per la Direcció facultativa. Tindran el caràcter de document i lliuraments a bon compte, subjectes a les rectificacions i variacions que es derivin de la Liquidació Final, no suposant tampoc aquestes certificacions parcials l'acceptació, l'aprovació, ni la recepció de les obres que comprenen.

Les relacions valorades contindran solament l'obra executada en el termini que la valoració es refereix. Si la Direcció facultativa ho exigeix, les certificacions s'estendran a origen.

1.3.7.3.- Millora d'obres lliurement executades

Quan el Contractista, fins i tot amb l'autorització del Director d'Obra, emprés materials de més acurada preparació o de major grandària que l'assenyalat en el projecte o substituís una classe de fàbrica per una altra que tingués assignat major preu, o executés amb majors dimensions qualsevol part de l'obra o, en general, introduís en aquesta i sense sol·licitar-se-la, qualsevol altra modificació que sigui beneficiosa segons el parer de la Direcció facultativa, no tindrà dret més que a l'abonament del que li pogués correspondre en el cas que hagués construït l'obra amb estricta subjecció a la projectada i contractada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abonament de treballs pressupostats amb partida alçada

L'abonament dels treballs pressupostats en partida alçada s'efectuarà prèvia justificació per part del Contractista. Per a això, el Director d'Obra indicarà al Contractista, amb anterioritat a la seva execució, el procediment que ha de seguir-se per a dur aquest compte.

1.3.7.5.- Abonament de treballs especials no contractats

Quan calgués efectuar qualsevol tipus de treball de tipologia especial o ordinària que, per no estar contractat, no sigui de compte del Contractista, i si no es contractessin amb tercera persona, tindrà el Contractista l'obligació de realitzar-los i de satisfer les despeses de tota classe que ocasionin, els quals li seran abonats per la Propietat per separat i en les condicions que s'estipulin en el contracte d'obra.

1.3.7.6.- Abonament de treballs executats durant el termini de garantia

Efectuada la recepció provisional, i si durant el termini de garantia s'haguessin executat treballs qualsevols, per al seu abonament es procedirà així:

- Si els treballs que es realitzin estiguessin especificats en el Projecte, i sense causa justificada no s'haguessin realitzat pel contractista al seu degut temps, i el Director d'obra exigís la seva realització durant el termini de garantia, seran valorats als preus que figurin en el Pressupost i abonats d'acord amb l'establert en el present Plec de Condicions, sense estar subjectes a revisió de preus.
- Si s'han executat treballs precisos per a la reparació de desperfectes ocasionats per l'ús de l'edifici, per haver estat aquest utilitzat durant aquest termini pel promotor, es valoraran i abonaran als preus del dia, prèviament acordats.
- Si s'han executat treballs per a la reparació de desperfectes ocasionats per deficiència de la construcció o de la qualitat dels materials, no s'abonarà res per ells al Contractista.

1.3.8.- Indemnitzacions Mútues

1.3.8.1.- Indemnització per retard del termini de terminació de les obres

Si, per causes imputables al Contractista, les obres sofrissin un retard en la seva finalització en relació amb termini d'execució previst, el Promotor podrà imposar al Contractista, a càrrec de l'última certificació, les penalitzacions establertes en el contracte, que mai seran inferiors al perjudici que pogués causar el retard de l'obra.

1.3.8.2.- Retard dels pagaments per part del Promotor

Es regularà en el contracte d'obra les condicions a complir per part d'ambdós.

1.3.9.- Diversos

1.3.9.1.- Millores, augments i/o reduccions d'obra

Sólo s'admetran millores d'obra, en el cas que el Director d'Obra hagi ordenat per escrit l'execució dels treballs nous o que millorin la qualitat dels contractats, així com dels materials i maquinària previstos en el contracte.

Sólo s'admetran augments d'obra en les unitats contractades, en el cas que el Director d'Obra hagi ordenat per escrit l'ampliació de les contractades com conseqüència d'observar errors en els amidaments de projecte.

En ambdós cassos serà condició indispensable que ambdues parts contractades, abans de la seva execució o treball, convinguin per escrit els imports totals de les unitats millorades, els preus dels nous materials o maquinària ordenats a utilitzar i els augments que totes aquestes millores o augments d'obra suposin sobre l'import de les unitats contractades.

Se seguiran el mateix criteri i procediment, quan el Director d'Obra introdueixi innovacions que suposin una reducció en els imports de les unitats d'obra contractades.

1.3.9.2.- Unitats d'obra defectuoses

Les obres defectuoses no es valoraran.

1.3.9.3.- Assegurança de les obres

El Contractista està obligat a assegurar l'obra contractada durant tot el temps que duri la seva execució, fins a la recepció definitiva.

1.3.9.4.- Conservació de l'obra

El Contractista està obligat a conservar l'obra contractada durant tot el temps que duri la seva execució, fins a la recepció definitiva.

1.3.9.5.- Ús pel contractista d'edifici o béns del Promotor

No podrà el Contractista fer ús d'edifici o béns del Promotor durant l'execució de les obres sense el consentiment del mateix.

A l'abandonar el Contractista l'edifici, tant per bon acabament de les obres, com per resolució del contracte, està obligat a deixar-lo desocupat i net en el termini que s'estipuli en el contracte d'obra.

1.3.9.6.- Pagament d'arbitris

El pagament d'impostos i arbitris en general, municipals o d'altre origen, sobre tanques, enllumenat, etc., l'abonament del qual ha de fer-se durant el temps d'execució de les obres i per conceptes inherents als propis treballs que es realitzen, correran a càrrec del Contractista, sempre que en el contracte d'obra no s'estipuli el contrari.

1.3.10.- Retencions en concepte de garantia

De l'import total de les certificacions es descomptarà un percentatge, que es retindrà en concepte de garantia. Aquest valor no haurà de ser mai menor del cinc per cent (5%) i respondrà dels treballs mal executats i dels perjudicis que puguin ocasionar-li al Promotor.

Aquesta retenció en concepte de garantia quedarà en poder del Promotor durant el temps designat com PERÍODE DE GARANTIA, podent ser aquesta retenció, "en metàl·lic" o mitjançant un aval bancari que garanteixi l'import total de la retenció.

Si el Contractista es negués a fer pel seu compte els treballs precisos per a ultimar l'obra en les condicions contractades, el Director d'Obra, en representació del Promotor, els ordenarà executar a un tercer, o podrà realitzar-los directament per administració, abonant el seu import amb la fiança dipositada, sense perjudici de les accions que tingui dret el Promotor, en el cas que l'import de la fiança no bastés per a cobrir l'import de les despeses efectuades en les unitats d'obra que no fossin de rebut.

La fiança retinguda en concepte de garantia serà retornada al Contractista en el termini estipulat en el contracte, una vegada signada l'Acta de Recepció Definitiva de l'obra. El promotor podrà exigir que el Contractista li acrediti la liquidació i liquidació dels seus deutes atribuïbles a l'execució de l'obra, tals com salaris, subministraments o subcontractes.

1.3.11.- Terminis d'execució: Planning d'obra

En el contracte d'obra haurien de figurar els terminis d'execució i lliuraments, tant totals com parcials. A més, serà convenient adjuntar al respectiu contracte un Planning de l'execució de l'obra on figurin de forma gràfica i detallada la durada de les diferents partides d'obra que haurien de conformar les parts contractants.

1.3.12.- Liquidació econòmica de les obres

Simultàniament al deslliurament de l'última certificació, es procedirà a l'atorgament de l'Acta de Liquidació Econòmica de les obres, que haurien de signar el Promotor i el Contractista. En aquest acte es donarà per acabada l'obra i es lliuraran, si s'escau, les claus, els corresponents butlletins degudament emplenats d'acord a la Normativa Vigent, així com els projectes Tècnics i permisos de les instal·lacions contractades.

Aquesta Acta de Liquidació Econòmica servirà d'Acta de Recepció Provisional de les obres, per a això serà conformada pel promotor, el Contractista, el Director d'Obra i el Director d'Execució de l'Obra, quedant des d'aquest moment la conservació i custòdia de les mateixes a càrrec del Promotor.

La citada recepció de les obres, provisional i definitiva, queda regulada segons es descriu en les Disposicions Generals del present Plec.

1.3.13.- Liquidació final de l'obra

Entre el Promotor i Contractista, la liquidació de l'obra haurà de fer-se d'acord amb les certificacions conformades per la Direcció d'Obra. Si la liquidació es realitzés sense el vist i plau de la Direcció d'Obra, aquesta només intervinirà, en cas de desavinença o desacord, en el recurs davant els Tribunals.

2.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

2.1.- Prescripcions generals sobre els materials

Per a facilitar la labor a realitzar, per part del Director de l'Execució de l'Obra per al control de recepció en obra dels productes, equips i sistemes que se subministren a l'obra d'acord amb l'especificat en l'article 7.2. del CTE, en el present projecte s'especifiquen les característiques tècniques que haurien de complir els productes, equips i sistemes subministrats.

Els productes, equips i sistemes subministrats haurien de complir les condicions que sobre ells s'especifiquen en els diferents documents que componen el Projecte. Així mateix, les seves qualitats seran acords amb les diferents normes que sobre ells estiguin publicades i que tindran un caràcter de complementarietat a aquest apartat del Plec. Tindran preferència en quant a la seva acceptabilitat aquells materials que estiguin en possessió de Document d'Idoneïtat Tècnica que avaluï les seves qualitats, emès per Organismes Tècnics reconeguts.

Aquest control de recepció en obra de productes, equips i sistemes comprendrà segons l'article 7.2. del CTE:

- El control de la documentació dels subministraments, realitzat d'acord amb l'article 7.2.1.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat, segons l'article 7.2.2.
- El control mitjançant assajos, conforme a l'article 7.2.3.

Per part del Constructor o Contractista ha d'existir obligació de comunicar als subministradors de productes les qualitats que s'exigeixen per als distints materials, aconsellant-se que prèviament a l'ocupació dels mateixos se sol·liciti l'aprovació del Director d'Execució de l'Obra i de les entitats i laboratoris encarregats del control de qualitat de l'obra.

El Contractista serà responsable que els materials empleats compleixin amb les condicions exigides, independentment del nivell de control de qualitat que s'estableixi per a l'acceptació dels mateixos.

El Contractista notificarà al Director d'Execució de l'Obra, amb suficient antelació, la procedència dels materials que es proposi utilitzar, aportant, quan així ho sol·liciti el Director d'Execució de l'Obra, les mostres i dades necessàries per a decidir sobre la seva acceptació.

Aquests materials seran reconeguts pel director d'Execució de l'Obra abans de la seva ocupació en obra, sense l'aprovació de la qual no podran ser apilats en obra ni es podrà procedir a la seva col·locació. Així mateix, encara després de col·locats en obra, aquells materials que presentin defectes no percebuts en el primer reconeixement, sempre que vagi en perjudici del bon acabat de l'obra, seran retirats de l'obra. Tots les despeses que això ocasionés seran a càrrec del Contractista.

El fet que el Contractista subcontracti qualsevol partida d'obra no li eximeix de la seva responsabilitat.

La simple inspecció o examen per part dels Tècnics no suposa la recepció absoluta dels mateixos, sent els oportuns assajos els quals determinin la seva idoneïtat, no extingint-se la responsabilitat contractual del Contractista a aquests efectes fins a la recepció definitiva de l'obra.

2.1.1.- Garanties de qualitat (Marcat CE)

El terme producte de construcció queda definit com qualsevol producte fabricat per la seva incorporació, amb caràcter permanent, a les obres d'edificació i enginyeria civil que tinguin incidència sobre els següents requisits essencials:

- Resistència mecànica i estabilitat.
- Seguretat en cas d'incendi.
- Higiene, salut i medi ambient.
- Seguretat d'utilització.
- Protecció contra el soroll.
- Estalvi d'energia i aïllament tèrmic.

El marcat CE d'un producte de construcció indica:

- Que aquest compleixi amb unes determinades especificacions tècniques relacionades amb los requisits essencials continguts en les Normes Armonitzades (EN) i en les GuíasDITE (Guies pel Document d'Idoneïtat Tècnica Europeu).
- Que s'ha complert el sistema d'avaluació i verificació de la constància de les prestacions indicat en els mandats relatius a les normes harmonitzades i en les especificacions tècniques harmonitzades.

Sent el fabricant el responsable de la seva fixació i l'Administració competent en matèria d'indústria la que s'asseguri de la correcta utilització del marcat CE.

És obligació del Director de l'Execució de l'Obra verificar si els productes que entren en l'obra estan afectats pel compliment del sistema del marcat CE i, en cas de ser així, si es compleixen les condicions establertes en el Real Decret 1630/1992 pel qual es transposa al nostre ordenament legal la Directiva de Productes de Construcció 89/106/CEE.

El marcat CE es materialitza mitjançant el símbol "CE" acompanyat d'una informació complementària.

El fabricant ha de cuidar que el marcat CE figuri, per ordre de preferència:

- En el producte propiament dit.
- En una etiqueta adherida al mateix.

- En el seu envàs o embalatge.
- En la documentació comercial que l'acompanya.

Les lletres del símbol CE han de tenir una dimensió vertical no inferior a 5 mm.

A més del símbol CE han d'estar situades en una de les quatre possibles localitzacions una sèrie d'inscripcions complementàries, el contingut específic de les quals es determina en les normes armonitzades i Guies DITE per cada família de productes, entre les que s'inclouen:

- el nombre d'identificació de l'organisme notificat (quan procedeixi)
- el nom comercial o la marca distintiva del fabricant
- la direcció del fabricant
- el nom comercial o la marca distintiva de la fàbrica
- les dues últimes xifres de l'any en el qual s'ha estampat el marcat en el producte
- el nombre del certificat CE de conformitat (quan procedeixi)
- el nombre de la norma armonitzada i en cas de veure's afectada per diverses els nombres de totes elles
- la designació del producte, el seu ús previst i la seva designació normalitzada
- informació addicional que permeti identificar les característiques del producte atenent les seves especificacions tècniques

Les inscripcions complementàries del marcat CE no tenen perquè tenir un format, tipus de lletra, color o composició especial, havent de complir únicament les característiques remarcades anteriorment pel símbol.

Dins de les característiques del producte podem trobar que alguna d'elles presenti l'esment "Prestació no determinada" (PND).

L'opció PND és una classe que pot ser considerada si almenys un estat membre no té requisits legals per a una determinada característica i el fabricant no desitja facilitar el valor d'aquesta característica.

2.2.-Condicions d'execució de la instal·lació i característiques dels components

2.2.1. Característiques generals

- La instal·lació s'executarà complint les prescripcions reglamentàries vigents en la matèria, en especial i sense caràcter restrictiu, les següents:
 - Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, d'ara endavant REBT.
 - Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
 - Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.
- En tot moment la instal·lació es portarà a terme seguint el Pla de Seguretat i Salut dissenyat.
- Tots els materials seran nous de primera mà, no permetent material que utilitzi prèviament o de segona mà.
- El grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, serà de doble aïllament de classe 2 i un grau de protecció mínim de IP65.
- La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.
- El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no provocarà a la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que sigui aplicable.
- S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaïca, assegurant la protecció davant de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.
- A la Memòria de Disseny o Projecte s'inclouran les especificacions tècniques proporcionades pel fabricant de tots els components.
- Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. dels mateixos estaran en alguna de les llengües espanyoles oficials del lloc de la instal·lació.
- Totes les masses de la instal·lació fotovoltaïca, tant de la secció contínua com de l'alterna, estaran connectades a un únic terra. Aquest terra serà independent del del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.
- Els equips electrònics de la instal·lació compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues podran ser certificades pel fabricant).
- La instal·lació es dotarà dels equips de mesura establerts per les disposicions reglamentàries vigents. Aquests equips s'instal·laran a l'interior d'armaris o envoltants adequats.

- Es lliurarà a l'usuari un document-albarà en el qual consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà signat per duplicat per ambdues parts, conservant cadascuna un exemplar. Els manuals lliurats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per facilitar la seva correcta interpretació.
- L'instal·lador quedarà obligat a la reparació de les fallades de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, compromentent-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults.
- Qualsevol canvi o replanteig a la instal·lació s'haurà de consensuar amb la Direcció Facultativa de l'Obra.

2.2.2. Característiques tècniques i muntatge dels mòduls fotovoltaics

- Han de complir la norma UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50380, sobre informacions dels fulls de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics. A més a més, compliran la UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre.
- Els mòduls fotovoltaics hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2006/95/CE de Parlament Europeu i de Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.
- El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.
- Tots els mòduls seran del mateix fabricant i model.
- Els mòduls hauran de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements, així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l'encapsulat.
- L'estructura del generador es connectarà a terra.
- Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació dels strings, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals (positiu i negatiu), de cadascun dels strings que formen el camp fotovoltaic.
- El rendiment de les plaques fotovoltaïques serà superior al 17% en condicions estàndard de mesura (irradiància 1000 W/m², temperatura de cel·la de 25 °C i distribució espectral AM 1,5).
- La tolerància en la variació de la potència de sortida per a tots els mòduls fotovoltaics serà positiva, per tal d'assegurar una major probabilitat d'obtenir una potència de sortida més elevada en la instal·lació.
- Oferiran una garantia de producte d'almenys 12 anys que inclogui temes mecànics. Oferirà un extra de garantia respecte a la potència de sortida que assegurï que la potència de sortida no disminuirà en més del 10% en els primers 12 anys de funcionament, ni en més de el 15% fins a l'any nombre vint-cinc.
- A la recepció, es comprovarà amb l'amperímetre i voltímetre, que la intensitat i la tensió que produeixen cada un dels mòduls fotovoltaics s'ajusta a les especificacions del fabricant, registrant-se les mesures resultants i lliurant-les a la Direcció Facultativa de l'Obra.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulat.
- Es numeraran segons l'ordre determinat en els plànols i, a continuació, se situaran al costat de l'estructura de cada línia. Durant el muntatge del generador fotovoltaic es mantindran els seccionadors oberts i es cobriran les cares frontals dels panells amb material opac abans de realitzar les connexions elèctriques o obrir la caixa de terminals.
- S'identificaran els conductors elèctrics amb colors i numeració per a la posterior connexió, verificant acuradament abans de fer cada connexió si la polaritat és correcta.
- Després de realitzar la connexió de les sèries es comprovarà que la diferència entre la tensió de circuit obert és inferior al 5% entre elles.
- L'emmagatzematge es realitzarà en un lloc protegit de pluges, focus d'humitat i impactes. No estaran en contacte directe amb el terra.

2.2.3. Característiques tècniques i muntatge dels inversors

- Seran del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, permetent tant el règim d'autoconsum com el de connexió a xarxa, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.
- Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions enfront de:
 - Curtcircuits en corrent alterna.
 - Tensió de xarxa fora de rang.
 - Freqüència de xarxa fora de rang.
 - Sobreensions, mitjançant varistors o similars.
 - Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.
 - Addicionalment han de complir amb la Directiva 2004/108/CE de Parlament Europeu i de Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica.
- Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.
- Cada inversor disposarà del marcatge CE i el certificat TÜV Rheinland Group.
- Cada inversor incorporarà, al menys, els controls manuals següents: encesa i apagat general de l'inversor; connexió i desconnexió de l'inversor a la interfície CA.
- L'inversor seguirà lliurant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar un 10% superiors a les CEM (Condicions estàndard de mesura). A més a més, suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
- El rendiment de potència de l'inversor (quocient entre la potència activa de sortida i la potència activa d'entrada), per a una potència de sortida en corrent altern igual al 50% i al 100% de la potència nominal, serà com a mínim del 92% i del 94%, respectivament. El càlcul del rendiment es realitzarà d'acord amb la norma UNE-EN 61683.
- L'autoconsum dels equips (pèrdues en buit) en stand-by o mode nocturn haurà de ser inferior al 2% de la seva potència nominal de sortida.
- El factor de potència de la potència generada haurà de ser superior a 0,95, entre el 25% i el 100% de la potència nominal.
- A partir de potències majors del 10% de la seva potència nominal, l'inversor haurà d'injectar a la xarxa.
- Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP20 per inversors a l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP30 per inversors a l'interior d'edificis i llocs accessibles i d'IP65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.
- En cas d'instal·lació a la intempèrie es realitzarà preferentment en façanes encarades a l'orientació nord i/o a la protecció de la pluja i el sol.
- L'inversor serà compatible amb el protocol comunicacions MODBUS i serà compatible amb els sistema de monitoratge, si s'escau.
- Els inversors estaran garantits per operació, al menys, en les següents condicions ambientals: entre 0 ° C i 40 ° C de temperatura i entre 0% i 85% d'humitat relativa.
- La garantia mínima serà de 5 anys.
- Disposarà de pantalla gràfica amb indicació dels valors de generació.
- A la recepció, es comprovarà que no hi ha hagut danys en el transport.
- S'evitarà que es posin en contacte els conductor CC amb els de CA mitjançant la separació entre circuits. Primer es realitzarà la connexió de CC.
- En cas de pluja se suspendrà el muntatge dels inversors.
- L'emmagatzematge es realitzarà en un lloc protegit de pluges, focus d'humitat i impactes. No estaran en contacte directe amb el terra.

2.2.4. Característiques tècniques i muntatge de l'estructura

- Les estructures de suport han de complir les especificacions d'aquest apartat. Altrament s'haurà de consensuar amb la Direcció Facultativa de l'Obra els canvis proposats.
- L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues de vent i neu, d'acord amb l'indicat en la Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).
- El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.
- Els punts de subjecció per al mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats pel model de mòdul.
- El disseny de l'estructura es realitzarà per l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.
- L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals.
- Els cargols seran d'acer inoxidable, complint la norma MV-106. En el cas de ser l'estructura galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.
- Els topalls de subjecció dels mòduls i la pròpia estructura no faran ombra sobre els mateixos mòduls.
- En el cas d'instal·lacions integrades en coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i l'estanquitat entre mòduls s'ajustarà a les exigències de les Codi Tècnic de l'Edificació i a les tècniques usuals en la construcció de cobertes.
- L'estructura de suport serà calculada segons la norma MV-103 per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.
- Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred, complirà la norma MV 102 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.
- Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE 37501 i UNE 37508, amb un espessor mínim de 80 micres per eliminar les necessitats de manteniment i prolongar la seva vida útil.
- A la recepció es comprovarà que les estructures tenen un aspecte uniforme i no presentaran esquerdes, defectes superficials, ni desprendiments en el recobriment.
- Abans de realitzar el muntatge de les estructures es realitzarà un control dimensional de les peces.
- Es comprovarà que l'estructura aporta certificat amb el resultat dels assaigs previstos a la norma UNE 38-010.
- Les estructures es situaran en el lloc determinat pels plànols i es subjectaran a la coberta segons les especificacions descrites a la Memòria.
- L'emmagatzematge es realitzarà en un lloc protegit de pluges, focus d'humitat i impactes. No estarà en contacte directe amb el terra.
- La garantia mínima serà de 25 anys.

2.2.5. Característiques tècniques sistema monitoratge

- El sistema de monitorització, quan s'instal·li si s'escau, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables:
 - Voltatge i corrent CC a l'entrada de l'inversor.
 - Voltatge de fase/s a la xarxa, potència total de sortida de l'inversor.
 - Radiació solar al pla dels mòduls.
 - Temperatura ambient a l'ombra.
 - Energia produïda a la sortida de cada inversor.
 - Potència reactiva de sortida de l'inversor.
 - Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kWp.
- Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries.
- El sistema de monitorització serà fàcilment accessible per a l'usuari.

2.2.6. Característiques tècniques cablejat i muntatge de les canalitzacions

- Tot el cablejat complirà amb l'establert en la legislació vigent.
- Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord amb la normativa vigent.
- Els conductors seran de coure o alumini i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior, incloent qualsevol terminal intermedi, a l'1,5% , tant a la part de CC com de CA.
- Els cables ha de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.
- Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per al seu ús en intempèrie, a l'aire o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.
- La secció del conductor del neutre serà igual a la de les fases.
- En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple enrotllament entre si dels conductors, s'haurà de realitzar sempre utilitzant borneres de connexió muntades individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Sempre es realitzaran a l'interior de caixes d'entroncament i/o derivació.
- El cable utilitzat per a corrent continu serà de tipus solar ZZ-F (AS) 0,6/1kVca – 1,8 kVcc i haurà de complir amb les següents característiques:
 - Conductor de coure estanyat, flexible categoria 5
 - Temperatura màxima: 120°C
 - No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
 - No propagador d'incendi UNE-EN 50266
 - Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
 - Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
 - Aïllament: elastòmer termo-estable lliure d'halògens.
 - Cobertura exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens.
 - Tensió nominal: 0,6/1KV en CA i 1,8 KV en CC
 - Ús: connexió entre plaques fotovoltaïques i d'aquestes amb l'inversor (sistemes de corrent continu).
- En el recorregut entre els mòduls i l'inversor els cables estaran a l'aire, protegits amb tub corrugat de PVC o amb una safata.
- El cable utilitzat per a corrent altern serà de tipus RZ1-K(AS) amb les següents característiques:
 - Temperatura màxima: 90°C
 - No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
 - No propagador d'incendis UNE-EN 50266
 - Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267 o Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034 o
Aïllament: XLPE
 - Cobertura exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens
 - Tensió nominal: 0,6/1KV
 - Ús: cable per al transport i la distribució elèctrica a l'aire o enterrat

2.2.7. Característiques tècniques i muntatge de les proteccions

- Els dispositius generals de comandament i protecció seran com a mínim:
 - Un interruptor general automàtic de tall unipolar, que permeti el seu accionament manual i dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits (segons ITC-BT-22). Tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació.
 - Un interruptor diferencial general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:

$$Ra \times Ia \leq O$$

On:

Ra: És la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

Ia: És el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial residual assignat).

O: És la tensió de contacte límit convencional (50V en locals secs i 24 V en locals humits).

- Dispositius de tall unipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).
- Dispositiu de protecció contra sobretensions (segons ITC-BT-23).
- Tot el circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se al mateix, per això la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles.
- Per a la protecció de descàrregues atmosfèriques s'utilitzaran descarregadors a terra de tipus 2.
- Els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la presa de terra de la instal·lació.
- Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.
- La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant tall automàtic d'alimentació. Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'un defecte, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui desencadenar una situació de risc. La tensió límit és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits. Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

2.2.8. Posada a terra

- Per aconseguir una adequada posada a terra i assegurar amb això unes condicions mínimes de seguretat, s'haurà de realitzar la instal·lació, en cas que no existeixi i sigui necessari, d'acord amb les instruccions següents:
 - La posada a terra es farà a través de piques d'acer, recobertes de coure, si no s'especifica el contrari.
 - La configuració de les mateixes, ha de ser rodona, d'alta resistència, assegurant una màxima rigidesa per facilitar la introducció en el terreny, evitant que la pica es doblegui a causa de la força dels cops.
 - Totes les piques tindran un diàmetre mínim de 19 mm. La seva longitud serà de 2 metres.
- Per a la connexió dels dispositius de circuit de posada a terra, serà necessari disposar de borns o elements de connexió que garanteixin una unió perfecta, tenint en compte, que els esforços dinàmics i tèrmics en cas de curtcircuit, són molt elevats.
- Els conductors que constitueixen les línies d'enllaç amb el terra, les línies principals de terra i les seves derivacions, seran de coure o d'un altre metall d'alt punt de fusió i la seva secció no podrà ser menor, en cap cas, de 16 mm² per a les línies principals de terra, ni de 35 mm² de secció per a les línies d'enllaç amb terra si són de coure.
- Si en una instal·lació existeixen preses de terra independents, es mantindran entre els conductors de terra una separació i aïllament apropiats a les tensions susceptibles d'aparèixer entre aquests conductors, en cas de falta.
- El recorregut dels conductors serà el més curt possible i sense canvis bruscos de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i desgast mecànic.
- Els circuits de posada a terra formaran una línia elèctricament contínua, en la qual no podran incloure ni massa, ni elements metàl·lics. S'efectuaran sempre per derivacions del circuit principal.
- Els conductors tindran un bon contacte elèctric, tant amb les parts metàl·liques i masses com amb l'elèctrode. A aquests efectes, es disposarà que les connexions dels conductors s'efectuïn amb tota cura, per mitjà de peces d'entroncament adequades, assegurant una bona superfície de contacte, de manera que la connexió sigui efectiva, per mitjà de cargols, elements de compressió, rebllons o soldadures d'alt punt de fusió.
- Es prohibeix l'ús de soldadures de baix punt de fusió, tals com estany, plata, etc.

2.3 Recepció i proves

Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, proteccions, sistema de monitoratge, comptadors) aquests haurien d'haver superat les proves de funcionament en fàbrica, de les quals s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest Annex, seran com a mínim les següents:

- a) Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- b) Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- c) Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.

Finalitzades les proves i la posada en marxa, es passarà a la fase de Recepció Provisional de la Instal·lació. No obstant això, l'Acte de Recepció Provisional no es signarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors de sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:

- a) Lliurament de tota la documentació requerida en aquest Annex.
- b) Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- c) Neteja de les zones ocupades, amb la gestió des residus corresponent.

Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé hi haurà d'ensenyar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront de defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de cinc anys, excepte per als mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia serà de deu anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acte de recepció provisional.

2.4.- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició

El corresponent Estudi de Gestió dels Residus de Construcció i Demolició, contindrà les següents prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de l'obra:

El dipòsit temporal dels enderroc es realitzarà en contenidors metàl·lics amb la ubicació i condicions establertes en les ordenances municipals, o bé en sacs industrials amb un volum inferior a un metre cúbic, quedant degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

Aquells residus valoritzables, com fustes, plàstics, ferralla, etc., Es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió.

Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.
- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).
- Número de telèfon del titular del contenidor / envàs.
- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dona servei el contenidor d'adoptar les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE.

S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i el constructor o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats.

El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final.

Les restes derivades del rentat de les canaletes de les cubes de subministrament de formigó prefabricat seran considerats com a residus i gestionats com li correspon (LER 17 01 01).

S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o perillosos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació.

Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

Els residus que continguin amiant compliran els preceptes dictats pel Reial Decret 108/1991, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant (article 7.), així com la legislació laboral d'aplicació. Per determinar la condició de residus perillosos o no perillosos, se seguirà el procés indicat en l'Ordre MAM/304/2002, Annex II. Llista de Residus.

